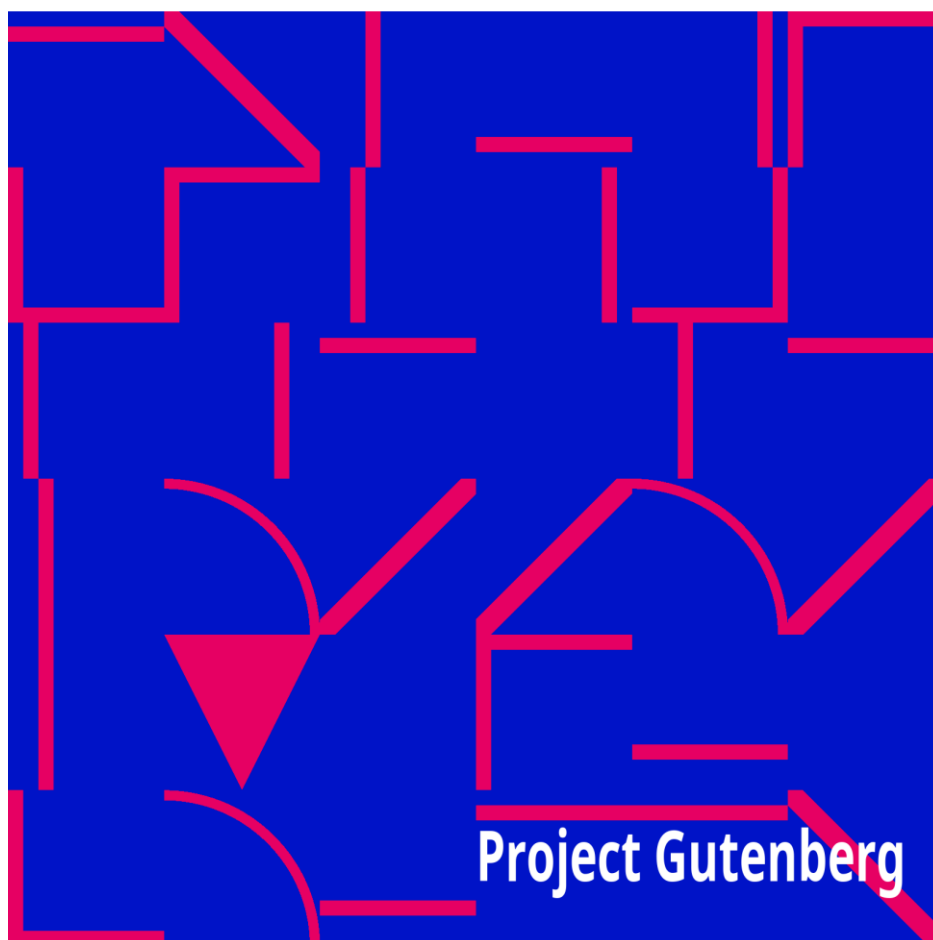


Эмбриология. Зарождение жизни

Джеральд Р. Лейтон

Embryology: The Beginnings of Life

Gerald R. Leighton



Электронная книга проекта "Гутенберг" по эмбриологии: Зарождение жизни

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Эмбриология: Зарождение жизни

Автор: Джеральд Р. Лейтон

Дата выхода: 11 сентября 2011 г. [Электронная книга № 37385]

Последнее обновление: 8 января 2021 г.

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено Йенсом Нордманном и командой онлайн-корректоров по адресу <https://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом / Канадскими библиотеками)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА ЭЛЕКТРОННОЙ КНИГИ ГУТЕНБЕРГА "ЭМБРИОЛОГИЯ: ЗАРОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ" ***

Примечание переписчика

Сохранено первоначальное написание и незначительные несоответствия в написании и формате. Очевидные опечатки были исправлены и помечены. Исходный текст будет отображаться в виде всплывающего окна при наведении курсора мыши.

ЭМБРИОЛОГИЯ

НАЧАЛО ЖИЗНИ

ДЖЕРАЛЬД ЛЕЙТОН, доктор медицины, F.R.S.E.

АВТОР КНИГ "ВЕЛИЧАЙШАЯ ЖИЗНЬ", "БРИТАНСКИЕ ЗМЕИ", "ХАКСЛИ: ЕГО ЖИЗНЬ И ТВОРЧЕСТВО" И ДР.



ЛОНДОН: Т. С. & Е. С. ДЖЕК
ЛОНГ-АКР, 67, Вашингтон, И ЭДИНБУРГ
НЬЮ-ЙОРК: ИЗДАТЕЛЬСТВО DODGE PUBLISHING CO.

Содержание

ГЛАВА	СТРАНИЦА
I. КЛЕТКА И ИНДИВИД	7
II. ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА	15
III. ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА (продолжение)	23
IV. СТАНОВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА	36
V. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ И РАННЕЕ РАЗВИТИЕ	47
VI. РАННЕЕ РАЗВИТИЕ	53
VII. ИСТОКИ ВЕЩЕЙ	59
VIII. НАЧАЛО ВЕЩЕЙ (продолжение)	62
IX. НАЧАЛО ВЕЩЕЙ (продолжение)	66
X. НАЧАЛО ВЕЩЕЙ (продолжение)	73
XI. КАК ПИТАЕТСЯ ЭМБРИОН	78
XII. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ	84

ГЛАВА I

КЛЕТКА И ИНДИВИД

Что такое эмбриология и в чем ее значение или интерес для обычных образованных мужчины и женщины? Ответ на этот вопрос является оправданием появления следующих страниц, и можно рассматривать как несколько поразительный факт тот факт, что при подготовке серии работ, одной из которых является этот том, лица, ответственные за тематику, сочли целесообразным включить эмбриологию.

Эмбриологию можно определить как ту часть биологической науки, которая занимается формированием новой особи или эмбриона. Самого определения должно быть достаточно, чтобы объяснить значимость предмета для каждого, потому что едва ли можно представить себе какое-либо более глубоко важное знание, чем то, которое рассказывает о способе происхождения, способе роста и конечном рождении совершенно нового существа. В отсутствие такого точного знания совершенно очевидно, что все идеи человека относительно того, как следует обращаться с новым индивидуумом, должны иметь более или менее случайную или, по крайней мере, эмпирическую основу. Фактически, только когда наука эмбриология, или развитие личности, станет частью обычного повседневного умственного оснащения тех, кто несет ответственность за появление на свет новых индивидуумов, а затем за их защиту и обращение с ними, будет разумно ожидать, что с этими новыми индивидуумами будут обращаться наилучшим возможным образом. Одним словом, очевидно, что образование, используя этот термин в самом широком возможном смысле, никогда не может быть чем-то большим, чем слепое блуждание на ощупь в темноте, пока те, в чьи руки оно вверено, не осознают и не узнают, по крайней мере, наиболее важные фундаментальные факты, касающиеся развития. Именно недостаток такого рода знаний был причиной столь многих ошибочных систем прошлого в обращении с молодежью, и именно распространение этих знаний само по себе является надеждой на лучшее в будущем. Там, где отсутствует знание, процветает суеверие, и ни в одной сфере жизни это не проявляется так болезненно очевидно, как в связи с предметом, который мы собираемся изучать. Было бы совершенно невозможно терпеть многие из глупых и даже жестоких методов психического и физического лечения, которые применялись к маленьким детям в прошлом, если бы эти знания были доступны и достаточно распространены. Обладание им проливает поток света на увлекательные и в остальном неясные проблемы наследственности; и таким образом оно открывает страницы прошлого для тех, кто хочет их прочесть. Обладая им, оно также выводит на мысленный экран картины возможностей в будущем для всех, у кого есть глаза, чтобы видеть. Таким образом, изучение эмбриологии связывает прошлое с настоящим и соединяет настоящее с будущим. Не очевидно ли поэтому, что изучение такого предмета означает решение проблем, важность которых невозможно преувеличить; проблем, с которыми родители, учителя, социальные реформаторы, политики и филантропы будут тщетно бороться, если они не призовут на помощь науку? Таков смысл и значимость предмета нашего исследования.

Таким образом, эмбриология в самом широком смысле слова имеет дело со всеми видами живых существ, будь то растения или животные. Но поскольку наша цель здесь состоит в том, чтобы изложить, насколько это возможно в имеющемся в нашем распоряжении пространстве, факты, имеющие особое значение в отношении человека, мы лишь мельком взглянем на остальные живые существа. Краткий взгляд на них, однако, совершенно необходим, чтобы оценить то, что следует далее. Давайте четко определимся с тем, что мы ищем. Мы хотим знать, насколько это возможно, что входит в формирование человека. Каково происхождение новой особи? Откуда берется эмбрион? Какие элементы участвуют в его формировании? Откуда берутся эти элементы? Как они впоследствии преобразуются в тип вида, к которому они принадлежат? Из какого источника они получают питание? Какие влияния дегенеративной природы, вероятно, повлияют на них? Это вопросы, на которые должен ответить эмбриолог, и это вопросы, ответы на которые позволяют объяснить становление человека. Несомненно, они просто требуют, чтобы их изложили, чтобы можно было оценить их значимость.

Теперь мы можем очень кратко остановиться на простейших фактах, имеющих отношение к предмету и которые должны предшествовать нашему подробному изучению. Необходимость размножения и развития связана с универсальным фактом смерти. Во всех формах жизни, за исключением самых простейших — тех, которые состоят из одной простой массы протоплазмы, — особь рано или поздно погибает, и если бы не существовало некоторых методов, с помощью которых особи могли бы давать начало новым особям, очевидно, что виду пришел бы конец. Независимо от того, до какого преклонного возраста может дожить отдельное животное, а есть такие, как черепахи, которые живут столетиями, рано или поздно смерть настигает их, и в целом исследование их строения показывает, что природа предусмотрела продолжение рода с помощью новых особей.

Каждое живое существо, будь оно простым или сложным, животным или растением, человеком или медузой, начинает жизнь как одна-единственная клетка. Самые простейшие живые особи никогда не состоят ни из чего другого, кроме одной-единственной клетки, и нельзя сказать, что только в этих примитивных формах жизни происходит то, что мы называем смертью. Такая простая клетка, прожив определенный период, просто делится на две половины, каждая из которых постепенно приобретает размер и форму того, что мы можем назвать родительской клеткой. Первый индивидуум просто превратился в двух отдельных индивидуумов. Эти двое, в свою очередь, после очередного периода независимого существования, снова разделяются, давая начало четырем, и так далее. Итак, хотя первоначальная родительская клетка больше не существует как *клетка*, фактический материал, из которого она состояла, все еще существует в клетках, возникших в результате этого деления. Таким образом, можно буквально сказать, что первоначальная клетка была бессмертной, хотя и не вечной. Это глубокая мысль, и ее следует усвоить в самом начале нашего изучения развития, потому что к ней нам придется возвращаться снова и снова, когда мы приступим к изучению клеток, дающих начало человеческим существам, в которых также существует бессмертная непрерывность клеточной протоплазмы, или зародышевой плазмы, как ее тогда называют. Именно от этого факта зависит вся наука эмбриология.

Важная идея, которую можно извлечь из наблюдения за этим процессом размножения у одноклеточных животных, заключается в следующем: здесь нет ничего, что мы могли бы назвать телом животного в отличие от какой-либо из его частей. Единая клетка — это и тело, и органы, и все остальное; сама по себе она обладает способностью выполнять все функции,

необходимые для жизни, включая функцию размножения для сохранения вида. Ни одна часть клетки не расположена с одной стороны для какой-либо специальной цели, как это происходит в телах высших животных. Нет никаких особых элементов, которые идут на производство следующего поколения, ни одной из клеток, которые у млекопитающих, например, мы называем “зародышевыми клетками”. Весь индивид - это одна клетка. Фактически, можно почти сказать, что нет никакой индивидуальности, а есть только раса, или, если мы рассматриваем клетку как индивидуум, тогда это вся зародышевая плазма. Это важный факт, который необходимо усвоить при размножении отдельных клеток.

Есть некоторые отдельные клетки, такие как клетки дрожжей, которые размножаются несколько иным способом, а именно отпочковывая часть самих себя и, наконец, отделяясь, и это можно рассматривать как несколько более высокую стадию, поскольку первоначальную клетку, из которой произошел зародыш, все еще можно идентифицировать; но на самом деле процесс очень мало отличается от описанного вначале.

Затем мы можем отметить, что на очень низком уровне в масштабе живых существ существует процесс размножения, известный как конъюгация, при котором, хотя все клетки вида кажутся одинаковыми, тем не менее, две из них соединяются вместе в целях размножения. Другими словами, здесь мы имеем дело с процессом объединения клеток, предшествующим последующему клеточному делению. На этом этапе важно отметить, что существа, о которых мы упоминали, и даже некоторые более высокоорганизованные, такие как амба, у которой есть ядро, проходят через эти простые или сложные репродуктивные процессы при полном отсутствии чего-либо, что могло бы указывать на различие пола. В этих случаях все особи, очевидно, одного пола, и, следовательно, разделение полов на мужские и женские, очевидно, является чем-то, что было добавлено позже в схему эволюции, не с целью размножения как такового, но для чего-то, что должно быть добавлено к этому.

Затем у немного высших животных и растений мы приходим к тем, у которых многие клетки идут на создание индивидуума, многоклеточных особей, и среди них мы очень скоро видим происхождение того, что называется специализацией функций. Иными словами, у этих высших существ, которые состоят из множества клеток, расположенных таким образом, чтобы образовать одного индивидуума, определенные клетки отделены друг от друга для одной цели, а другие - для другой. Некоторые из них могут быть предназначены для пищеварения, некоторые - для передвижения, а другие - для размножения. Здесь мы имеем дело с новым явлением, а именно с выделением у многоклеточной особи определенных клеток, которые с самого начала способны выполнять только одну функцию, а именно воспроизводство вида. Чем выше человек поднимается по лестнице жизни, тем более поразительным и очевидным становится этот факт, и, как мы увидим, когда перейдем к царству позвоночных, это выделение клеток, которые должны производить особей следующего поколения, является ключом к решению самой сложной из наших проблем.

Однако в этих высших формах жизни сама клетка становится гораздо более сложной вещью, чем та низшая форма, которую мы впервые отметили как разделяющуюся на две части для образования двух новых особей. Действительно, клетки высших животных и растений чрезвычайно сложны по своим структурам и функциям, и особенно в связи с изменениями, происходящими в ядре таких клеток. Не только ядро, но и другой небольшой объект внутри клетки, который не является ни частью ядра, ни частью клеточной протоплазмы, также очень

важен, и эта структура называется “центросомой”. Фактически, это маленькое тельце, по-видимому, начинает весь процесс клеточного деления, само разделяясь на две части. Затем ядро следует его примеру, и в конечном итоге делится вся клетка. Само ядро представляет собой сложную структуру, что особенно хорошо видно во время процессов деления, при которых оно распадается на ряднитевидных частей, и количество их всегда одинаково у любого данного вида, что имеет большое значение для размножения. Почему мы упоминаем эти, казалось бы, сухие подробности? Потому что в этих мельчайших и сложных ядерных движениях кроются все проблемы, которые лежат в основе развития и наследственности. Проблемы самой жизни могут быть решены только путем изучения того, что происходит в этих мельчайших частицах клеток. Именно здесь начинается новое формирование индивидуума, и хотя в наши задачи не входит здесь детализировать все сложные процессы ядерного деления, важно, чтобы для понимания смысла нашего предмета мы осознали, что с изменениями внутри клетки начинается жизнь с ее вариациями.

Изучение этих удивительных клеточных процессов, работа, требующая самого терпеливого исследования и высокого технического мастерства, достигло такой стадии, что стало самостоятельной наукой и называется наукой “Цитология”, или наукой о клетках, которая стала возможной только в сравнительно недавние годы благодаря изобретению микроскопов с большим увеличением и применению сложных методов окрашивания самих клеток.

Здесь мы больше ничего не можем сказать об этих процессах, но, возможно, предыдущих абзацев будет достаточно, чтобы показать нам, насколько важно понимать эти простые факты клеточной жизни в их отношении к самому развитию.

ГЛАВА II

ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА

Мы видели, что у высших типов животных и растений отдельный индивид состоит не из одной, а из миллионов и миллионов клеток, объединенных вместе для общей цели индивидуальной жизни, и что у таких сложных индивидуумов одни клетки выполняют одну функцию, а другие - другую. Таким образом, человеческий индивид с этой точки зрения представляет собой организованное сообщество клеток, каждая из которых, однако, возникла, в первую очередь, из одной-единственной клетки. Эта исходная отдельная клетка называется в эмбриологии животных “оплодотворенной яйцеклеткой”. В народе о ней часто говорят как о “яйцеклетке”. Все остальные миллионы клеток являются прямыми потомками этой оплодотворенной яйцеклетки, даже несмотря на то, что многие из них со временем становятся крайне непохожими на исходную клетку. У одноклеточных животных потомство исходной клетки остается таким же, как родительская клетка, но у очень сложных существ потомство распадается на огромное количество типов клеток, благодаря самому факту, что все они остаются сросшимися, образуя массу тела для выполнения различных функций. Итак, мы находим клетки одного типа в железах, другого типа в мозге, другого типа в костях, другого типа в крови и так далее. Тем не менее, все они произошли из одной исходной клетки. Однако ни один из этих специализированных типов клеток не способен выполнять какие-либо другие

функции, кроме своих собственных. Костная клетка не может получить впечатление или породить идею, так же как клетка мозга не может выделять желчь. У каждого вида клеток есть свои обязанности. Очевидно, что самая важная обязанность, которая может быть возложена на любую клетку, - это воспроизводство особи с целью продолжения рода. Таким образом, мы обнаруживаем у высших животных, что эта функция, как и другие, возложена на особый набор клеток, также происходящих из исходной единственной клетки, и которые называются “зародышевыми клетками”.

Оставляя в стороне вопрос о размножении у низших типов животных, мы можем рассмотреть природу и происхождение этих клеток у высших позвоночных, таких как млекопитающие, включая человека. Зародышевые клетки, полученные из тканей самки животного, называются “яйцеклетками”. Те, которые получены из тканей самца животного, называются “сперматозоидами”. Обратите внимание, что термины "мужской" и "женский", обозначающие два пола, применяются не к самим этим зародышевым клеткам, а только к индивидуумам. Они мужские и женские; зародышевые клетки не принадлежат ни к одному из полов.

Действительно, мужские половые клетки, *то есть* сперматозоиды, при рассмотрении под микроскопом отличаются по внешнему виду от женских, но нет оснований полагать, что между ними существует какая-либо разница в их способности, например, передавать признаки предков последующим поколениям.

На определенном этапе истории жизни особи животного и после прохождения определенных изменений, которые здесь нет необходимости рассматривать, эти зародышевые клетки, как сперматозоиды, так и яйцеклетки, достигли такой стадии зрелости, что способны выполнять свою единственную функцию, а именно функцию воспроизведения вида. Фактический возраст людей, например, в котором достигается эта зрелость, очень сильно различается у разных рас и у разных представителей одной и той же расы.

Когда вот-вот произойдет размножение, должен произойти союз между зародышевой клеткой мужского организма с зародышевой клеткой женского организма; то есть должен произойти союз между сперматозоидом и яйцеклеткой. Этот союз происходит в организме особи женского пола и приводит к слиянию двух клеток в одну клетку, которая теперь называется оплодотворенной яйцеклеткой. Эта оплодотворенная яйцеклетка, в силу этого процесса соединения, теперь способна при подходящих условиях питания и укрытия, таких, какие она получает в женских органах размножения, снова и снова делиться, создавая таким образом новую массу клеток в результате своего деления. Миллионы клеток, образующихся таким образом, включают, как мы уже видели, клетки, выполняющие все различные функции, необходимые для продолжения жизни человеческой особи; иными словами, в результате этого деления оплодотворенной яйцеклетки сначала образуются зародышевые клетки, обеспечивающие дальнейшее продолжение рода, а затем множество всех других видов клеток, которые постепенно принимают форму эмбриона или молодой особи и в конечном итоге вырастают в человеческое существо.

У всех высокоразвитых животных оплодотворение путем объединения половых клеток самца и самки должно предшествовать размножению. В конечном итоге результатом является многоклеточная особь, состоящая из множества различных видов клеток, каждая из которых предназначена для своей собственной работы. Но хорошо бы признать, что мы можем рассматривать все эти клетки как действительно двух видов, а именно: зародышевые клетки и

другие. Иными словами, в результате оплодотворения образуются два вида клеток, а именно клетки, задачей которых в конечном итоге будет снова принять участие в аналогичном процессе оплодотворения и таким образом увековечить вид, и все другие клетки, которые идут на формирование различных тканей тела самого индивидуума. Таким образом, мы получаем простую классификацию клеток, из которых формируется, например, человеческое существо, а именно, зародышевые клетки и клетки тела, последние часто называют “соматическими”. Последних, конечно, гораздо больше, чем зародышевых клеток. Они должны образовывать все различные элементы, органы, конечности и структуры, известные и описанные анатомом. Зародышевые клетки сами по себе представляют собой отдельную небольшую группу, встроенную в мужские и женские репродуктивные органы для питания, роста и укрытия на многие годы, пока они снова не примут участие в процессе оплодотворения. Внимательно обратите внимание, что никакие другие клетки в организме никогда не объединяются вместе, чтобы произвести новую особь, за исключением половых клеток.

Соматические клетки размножаются прямым делением. Зародышевые клетки, прежде чем они смогут это сделать, должны быть оплодотворены. Иными словами, клетка мужчины (сперматозоид) должна слиться с клеткой женщины (яйцеклетка). Как наглядно утверждает доктор Арчдолл Рид, “Только зародыши способны вступать в брак; и, как мы только что видели, у подавляющего большинства животных и растений они очень строго соблюдают степень кровного родства и объединяются только с членами другого клеточного сообщества, да и то только для основания новой колонии клеток, потомства”.

Есть еще несколько дополнительных соображений в связи с темой зародышевых клеток и зародышевой плазмы, которые мы должны тщательно рассмотреть, прежде чем оставить эту часть нашего предмета, эмбриологию. На этой стадии все зависит от совершенно ясного понимания. Сами факты, которые необходимо привести в этой связи, сравнительно немногочисленны и просты. Ни у одного достаточно образованного человека не должно возникнуть никаких трудностей с их усвоением. Более того, к большому счастью, они полностью устоялись и не оспариваются. Но рассуждение, основанное на этих немногих и элементарных фактах, рассуждение, применяемое к методам лечения произведенного на свет индивидуума, может быть очень сложным и очень спорным. Различные школы мысли и мнения существуют в зависимости от отношения к фактам, некоторые из которых мы упомянули, а другие собираемся подробно описать. Но сами по себе факты не подлежат обсуждению, и поэтому мы еще раз убеждаемся, что их важность на данном этапе невозможно преувеличить.

Можно сформулировать одно или два очень простых общих положения, связанных с предметом эмбриологии или индивидуальным развитием, чтобы заострить внимание на природе исследуемой проблемы. Таким образом, не найдется никого, кто усомнился бы в фундаментальной истине о том, что дети похожи на своих родителей. Это общеизвестный опыт. Точно так же не найдется никого, кто оспорил бы другой фундаментальный факт, а именно то, что дети отличаются от своих родителей. Это тоже в равной степени обычная практика. Если мы исследуем миллион человеческих существ, то обнаружим, что все они обладают определенными общими чертами, определенными характеристиками, в силу которых мы признаем в них людей. Тем не менее, столь же верно и то, что тщательное изучение одного и того же миллиона человек выявляет истинность высказывания о том, что среди них нет двух совершенно одинаковых людей. Итак, вот два положения, одинаково верные в определенных пределах; а именно, что все человеческие существа похожи друг на друга и что все

человеческие существа отличаются друг от друга. Есть сходство; и есть вариация. Эти две вещи универсальны из-за существования и характеристик зародышевых клеток. Мы можем рассмотреть это немного ближе.

Каждый вид животных в процессе размножения производит на свет потомство, подобное самому себе. Это выражено в известной пословице “подобное порождает подобное”. Никто не ждет винограда от колючек, и невозможно соорудить шелковый кошелек из свиного уха. Но как объяснить этот вошедший в поговорку факт? Ответ на этот вопрос имеет большое значение, потому что, хотя сам факт признается в качестве общего принципа воспроизводства вида, он недостаточно осознается во всех деталях характеров этой особи. Слишком многие люди все еще склонны ожидать, что смогут выращивать виноград, когда растение является колючкой, и, к сожалению, слишком часто предпринимаются героические, но совершенно тщетные попытки изготовить, так сказать, человечески-шелковые кошельки из ушей человеческих свиней просто из-за незнания используемого материала. Самое большее, что можно сделать, - это предоставить имеющемуся материалу наилучшую возможность достичь его собственного предельного совершенства; и это, между прочим, значительно больше, чем когда-либо было сделано для сколько-нибудь значительного числа представителей человеческой расы.

Но почему такая преемственность видов? Почему подобное всегда должно порождать подобное? Ответ на этот вопрос искали биологи с тех самых пор, как жизненные проблемы привлекли человеческое любопытство. В разное время выдвигались всевозможные странные и фантастические теории, объясняющие этот простой факт, но только в сравнительно последние годы появилось реальное объяснение. Совершенно очевидно, что для обеспечения этой непрерывности расового сходства должно существовать что-то физическое или материальное, что действительно непрерывно передается из поколения в поколение, чтобы объяснить это. Бессмертный Дарвин видел это очень ясно и посвятил много размышлений попыткам найти какое-то объяснение именно этой проблеме. Результатом стала его теория Пангенезиса, которая, какой бы гениальной она ни была, в конечном счете оказалась не основанной на фактах. Пытаясь объяснить тот факт, что дети похожи на своих родителей даже в таких мельчайших деталях, как форма носа, цвет глаз и так далее, он сформулировал идею о том, что сами родители, вероятно, внесли множество мельчайших частиц из своих собственных тканей для формирования клеток своего потомства. Он предположил, например, что частицы или геммулы из глаз, носа, волос и так далее родителя или родителей тем или иным способом были слиты вместе и дали начало клеткам, которые в конечном итоге произвели эмбрион. Отсюда, по его мнению, объяснение сходства между родителями и детьми. Это было его решением вопроса о физической преемственности между сменяющимися друг друга поколениями. Можно мимоходом заметить, что в работах самого Дарвина с некоторым пафосом читается его собственное очевидное мнение о том, что эта теория Пангенезиса была великим открытием. Можно почти сказать, что сам он считал это более важным, чем свою работу по естественному отбору.

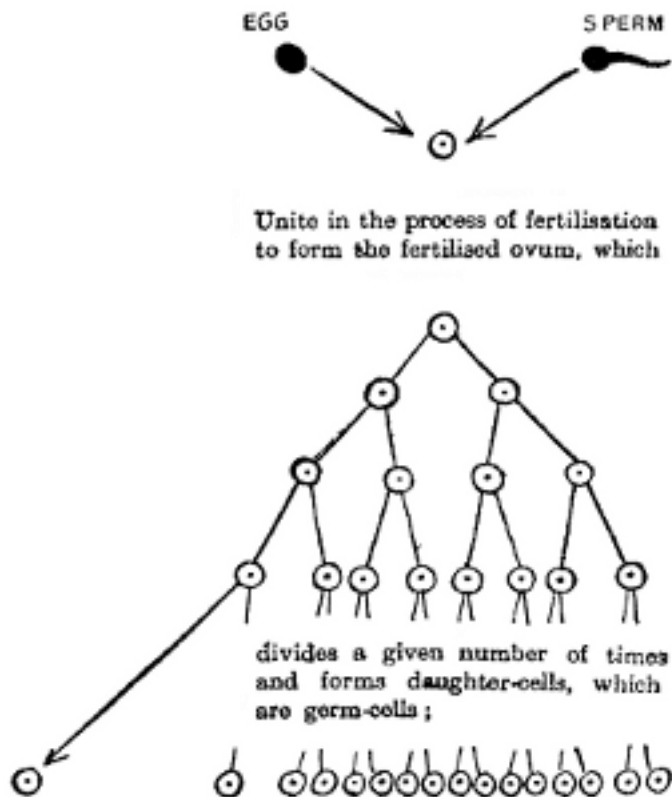
Однако с течением времени было показано, что реальная основа физической непрерывности была чем-то совершенно иным, и, оглядываясь сейчас на историю открытий в этой связи, сделанных последним поколением, можно легко представить, какие предположения должны были возникнуть в отсутствие фактов, которые сейчас известны эмбриологам.

ГЛАВА III

ПРОБЛЕМЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА (продолжение)

Одно выдающееся открытие, поставившее науку эмбриологии на абсолютно прочную основу и прояснившее многие факты, которые ранее вызывали недоумение, заключается в следующем: *что зародышевые клетки, дающие начало новым особям, сами производятся из ранее существовавших зародышевых клеток.* Весь эмбрион, или молодой младенец, происходит из одной единственной клетки, которую мы называли оплодотворенной яйцеклеткой, а та, в свою очередь, произошла от объединения двух зародышевых клеток, одной от родительского мужчины и одной от женской. Эти две клетки, в свою очередь, также произошли по прямой линии от оплодотворенной яйцеклетки, из которой произошел каждый родитель. Другими словами, никогда не было никакой конъюгации между одной оплодотворенной яйцеклеткой и другой, несмотря на поколения клеток, которые были произведены между ними. Иными словами, тело или соматические клетки абсолютно ничего не вносят в исходный материал или зародышевую плазму, из которой состоят зародышевые клетки. Они не производят их ни в каком смысле этого слова, несмотря на распространенное мнение об обратном. Это великое открытие современной эмбриологии. До тех пор, пока об этом не стало известно, предполагалось, что родители действительно производят клетки, из которых произошли их дети, и отсюда — как считалось — сходство между ними. На самом деле все обстоит совершенно иначе. Ни один родитель никогда не производит зародышевую клетку, и причина, по которой дети похожи на родителей и предков, заключается в том, что зародышевые клетки, которые дают начало особям в последующих поколениях, производятся из зародышевых клеток предыдущего поколения. Таким образом, линия происхождения или наследования идет от зародышевой клетки к зародышевой клетке, а не от родителей. Пока читатель не ознакомится полностью с мыслью, выраженной в этих фактах, он никогда не поймет науку эмбриологию.

Доктор Арчдолл Рид выражает эту истину в следующих словах. Таким образом, соматические клетки родителя, насколько нам известно, не вносят в организм ребенка никаких живых элементов; они просто обеспечивают временное убежище и пищу. Следовательно, ребенок, как принято считать, не похож на своего родителя, потому что некоторые его части произошли от аналогичных частей родителя — его голова от головы родителя, его руки от рук родителя и так далее; он похож на него только потому, что зародышевая плазма, которая направляла его развитие, была отщепленной частью зародышевой плазмы, которая направляла развитие родителя. Яйцо производит птицу, но птица в целом не производит яйцеклетку — ее производит только одна клетка птицы, оплодотворенная яйцеклетка”.



Объединяются в процессе оплодотворения с образованием оплодотворенной яйцеклетки, которая делится определенное количество раз и образует дочерние клетки, которые являются зародышевыми клетками;

одна из которых, и только одна, продолжает делиться, образуя клетки тела, и таким образом производит новую особь, которая по мере роста включает в себя те клетки (зародышевые клетки), которые были сформированы ранее.

The Остальные - это зародышевые клетки, которые впоследствии образуют яйцеклетки и сперматозоиды новой особи, т.е. они являются зародышевыми клетками следующего поколения. Они не могут развиваться самостоятельно, но когда они соединяются с яйцеклеткой или сперматозоидом другой особи, образуется новая оплодотворенная яйцеклетка, и цикл начинается заново.

Диаграмма, показывающая происхождение половых клеток и эмбриона.

Это поразительная мысль, но при внимательном рассмотрении становится ясно, что это единственное мыслимое объяснение всех фактов физической непрерывности. Как только это постигается, поток света проливается на всю науку эмбриологию. Индивидуум рассматривается буквально как "обломок старого блока", а "старый блок" означает всю последовательность зародышевых клеток, которая предшествовала его формированию. В свете этого факта становится очевидным, почему подобное порождает подобное; более того, очевидно, что так и должно быть. Далее, теперь мы сразу понимаем, что, поскольку одно поколение зародышевых клеток непосредственно производит зародышевые клетки следующего поколения, в мире нет причин, по которым индивид не должен быть более похож на отдаленного предка, чем на своих непосредственных родителей. На самом деле это часто случается. Он делает это потому, что

зародышевая клетка, из которой он произошел, состоит из протоплазмы, передаваемой по прямой преемственности последовательными поколениями зародышевых клеток с незапамятных времен. На самом деле проблема в свете этих свидетельств заключается не столько в том, как всегда кажется автору, чтобы понять, почему дети похожи на родителей и предков, сколько в том, чтобы понять, почему они не похожи на них больше.

Теперь нетрудно объяснить фундаментальные положения, с которых мы начали, а именно, что дети похожи на своих родителей. нетрудно понять, почему ребенок похож не только на своих непосредственных родителей, но даже на своих предков. Также нетрудно понять, почему ребенок должен походить на своих предков, даже если он не похож на своих родителей. Учитывая простую истину о том, что зародышевая плазма непрерывно передается от одного поколения к другому, все эти вещи становятся ясными как божий день.

Но мы также начнем с другого общего положения, а именно с того, что дети отличаются от своих родителей, и именно этот вопрос об изменчивости потомства должен сейчас привлечь наше внимание на мгновение. Под этим термином мы подразумеваем тот факт, что, хотя каждый ребенок имеет реальное сходство со своими родителями или предками, у него неизбежно и неизменно проявляются различия, даже если они более незначительны, чем само сходство. Другими словами, потомство человека, хотя очевидно и обязательно, что в результате непрерывности зародышевой плазмы это должно быть другое человеческое существо, никогда не бывает в точности похоже ни на одно другое. Многие из этих вариаций присутствуют с самого начала, они берут свое начало в зародышевой плазме двух зародышевых клеток, которые образуют оплодотворенную яйцеклетку. Иными словами, многие из них имеют зародышевое происхождение. Их необходимо тщательно отличать от тех характеристик, которые впоследствии приобретаются ребенком в результате его адаптации к среде, в которой он проводит свое существование.

Рассмотрение всех различных теорий, которые были выдвинуты для объяснения факта вариации, выходило бы за рамки настоящей работы. Для нашей цели здесь будет достаточно, если читатель вспомнит, что для всей живой протоплазмы характерна универсальная тенденция проявлять вариации. Она столь же универсальна, как и ее непрерывное сходство. Более того, имея дело с высшими животными, у которых оплодотворенная яйцеклетка, из которой возникает эмбрион, образуется в результате объединения половых клеток самца и самки, можно легко понять, что различные линии происхождения мужских и женских половых клеток вполне могут быть ответственны за различия, проявляющиеся в потомстве. Очевидно, что оплодотворенная яйцеклетка, если она должна дать начало нормальному индивидууму, не может сохранить *все характеристики*, которые, возможно, существовали как в мужских, так и в женских зародышевых клетках. Некоторые из них должны быть подавлены или избавлены, иначе в получившемся потомстве было бы слишком много персонажей. И, на самом деле, такое сокращение действительно происходит в физической ткани, составляющей оплодотворенную клетку, и, вероятно, именно на этой стадии зарождаются изменения.

Так, например, совершенно невозможно, чтобы в оплодотворенной яйцеклетке были представлены две противоположные характеристики. Один из них должен быть подавлен, или выброшен, или избавлен тем или иным способом. Например, союз мужского элемента и женского элемента даст начало эмбриону, который в конечном итоге может быть либо мужской, либо женской особью, но не может быть и тем, и другим. Вначале существовала вероятность

того, что это будет либо то, либо другое, но поскольку эти две возможности взаимно антагонистичны, одна или другая должна быть исключена. Итак, опять же, предположим, что цвет глаз с одной стороны был карим, а с другой - голубым, есть вероятность, что оплодотворенная яйцеклетка может дать начало особи с голубыми или карими глазами, но, опять же, не с обоими.

Вариацию у потомства тогда можно рассматривать как различие между этим потомством и родителями, которое происходит из-за некоторого изменения в зародышевой плазме, некоторого различия, то есть между зародышевой плазмой, из которой произошел родитель, и той, из которой возникло следующее поколение. Такие различия, конечно, будут внесены во время оплодотворения. Важно четко иметь в виду разницу между истинной вариацией в том смысле, в каком мы только что использовали этот термин, и модификацией, которая вызвана различным воздействием факторов, влияющих на родителей и потомство. Если эти две вещи мысленно не разделять, может возникнуть большая путаница в мыслях.

Приведенное выше утверждение не обязательно означает, что на зародышевую плазму, содержащуюся в сперматозоидах и яйцеклетках соответственно, никак нельзя повлиять. Действительно, приходится прийти к выводу, что на такие зародышевые клетки должны влиять поступающие к ним питательные жидкости, а также наличие токсичных или ядовитых веществ в организме родительницы. Вполне возможно и даже неизбежно, что индивидуальный эмбрион, возникший в результате слияния таких отравленных зародышевых клеток, будет демонстрировать модификации, но их, однако, ни в коем случае нельзя рассматривать как истинные вариации по той простой причине, что эти модификации берут свое начало не в самой зародышевой плазме, а являются просто результатом аномальных стимулов. Такие модификации, независимо от того, в каком направлении они могут быть, конечно, не передаются следующему поколению по той очевидной причине, что зародышевые клетки, которые должны быть связаны со следующим поколением, уже произведены. Сама зародышевая плазма передается неизменной в той мере, в какой это касается ее наследственных возможностей. Следовательно, мы видим, что для того, чтобы ясно мыслить по этому вопросу, мы должны ограничить значение слова "вариация" такими различиями или изменениями в зародышевой плазме, которые указывают на какое-то реальное изменение наследуемой природы. Этот термин не следует использовать применительно к простой мимолетной среде, в которой случайно оказывается зародышевая плазма, вызванная присутствием ядов или подобных факторов.

Принимая во внимание тот факт, что вариации постоянно и неизбежно происходят у потомства вследствие появления новых качеств в самой зародышевой плазме, очевидно, что эти вариации являются либо тем, что называется "спонтанным", либо они должны быть вызваны действием окружающей среды на зародышевую плазму. Под термином "спонтанный" в данной связи не подразумевается, что эти изменения возникают беспричинно или случайным образом. Это просто означает, что нынешнее состояние наших знаний не дает нам права утверждать, что на самом деле вызывает вариации в зародышевой плазме или законы, в соответствии с которыми происходят такие вариации. В то, что они должны быть делом причины, следствия и закона, верит каждый биолог, но до тех пор, пока закон не будет продемонстрирован, термин "спонтанный" вполне может быть сохранен, чтобы отличать эти вариации от тех, которые возникают под очевидным воздействием окружающей среды. Например, вариации, возникающие в результате размножения от двух родителей, происходят из-за смешения

соответствующих зародышевых клеток, и такие вариации подпадают под группу “спонтанных”; тогда как изменения, вызванные поступающей пищей или ядовитыми веществами в жидкостях, окружающих зародышевые клетки, являются не спонтанными, а средовыми.

Большой интерес для эмбриологов представляет вопрос о том, имеют ли различия в деталях, существующие между детьми и их родителями, природу спонтанных вариаций, берущих свое начало в самой зародышевой плазме, или же это простые модификации, вызванные воздействием окружающей эмбриона среды. Далее, должны ли оба этих фактора играть определенную роль в возникновении этих различий, что имеет большее значение и в какой пропорции? Этот вопрос очень подробно разработан доктором Арчдаллом Ридом в его работе *"Законы наследственности"*, которую должен прочитать каждый интеллигентный гражданин и родитель, заинтересованный в благополучии молодежи. В основном в этом вопросе мы следуем идеям, столь умело выдвинутым им. Он указывает, что потомство одних и тех же родителей всегда отличается не только от родителей, но и между собой, даже если они близнецы, а среди низших животных каждый член помета собак, или свиней, или котят демонстрирует различия в размере, окрасе, активности, темпераменте и характеристиках. Обусловлены ли эти различия воздействием окружающей среды на эмбрион или они берут свое начало в зародышевых клетках, из которых произошли особи? Поскольку выводок щенков подвергается воздействию точно такой же среды в течение всего времени развития, совершенно очевидно, что те различия, которые они проявляют во время рождения, должны были быть зародышевыми, идентичная среда ни при каком усилии воображения не могла быть ответственна за возникновение вариаций. Следовательно, они должны быть спонтанного вида. Конечно, можно возразить, что даже во время развития среда обитания каждого эмбриона внутри матери не идентична, но было бы грубым злоупотреблением этим аргументом, если бы поэтому заключать, что такие незначительные различия в окружении могли объяснить, почему один щенок большой и черный, а другой маленький и коричневый в одном помете; или что один должен походить на одного родителя, другой - на другого, а третий - на отдаленного предка. Следовательно, ясно, что *по крайней мере*, некоторые вариации у потомства имеют зародышевое или спонтанное происхождение и никоим образом не обусловлены окружающей средой эмбриона.

Остается открытым вопрос, обусловлены ли все изменения этой причиной или некоторые из них могут быть отнесены к факторам окружающей среды. Одна из лучших линий аргументации и исследования по этому вопросу принадлежит бактериологу, потому что микробы, которыми он занимается, можно рассматривать как эквивалент зародышевых клеток в этом вопросе, поскольку все микробы являются одноклеточными. Проблемы зародышевой клетки и ее наследственности, следовательно, очень схожи в обоих случаях. Используя этот тест, мы можем спросить, являются ли изменения, произведенные в этих одноклеточных организмах под действием окружающей среды, наследуемыми как вариации, или нет. Никто ни на минуту не сомневается в том, что микроб, так же как и зародышевая клетка, может быть изменен, или поврежден, или улучшен в соответствии с его собственной особой средой обитания. Что вызывает споры, так это то, остается ли это изменение неизменным в последующих поколениях, которым дают начало эти одноклеточные. Именно здесь бактериолог может предложить доказательства самого важного характера. Он скажет нам, что довольно легко изменить многие характеристики микроба, изменив его среду обитания, что, несомненно, верно, но дальнейшее утверждение о том, что они меняются, потому что их зародышевая плазма подвергается непосредственному воздействию окружающей среды, не обязательно верно. Эти организмы и

зародышевые клетки состоят из протоплазмы, конечное строение которой допускает их спонтанное изменение. Эти вариации, очевидно, предназначены для того, чтобы позволить им адаптироваться к тканям животного, в котором они живут, и эти вариации также, или модификации в том виде, в каком они есть на самом деле, обычно теряются, когда этой среды больше не существует. Другими словами, они не идут дальше того, чтобы позволить микробу существовать в новой среде. Это, по-видимому, несомненно указывает на тот факт, что они вызваны отбором истинных вариаций. Другими словами, в конечном итоге получается такое состояние зародышевой клетки, при котором она становится очень устойчивой к любому влиянию, немедленно оказываемому на нее окружающей средой, и, таким образом, продолжает жить в последующих поколениях без каких-либо дальнейших модификаций. Таким образом, вывод, по словам доктора Рида, таков: “зародышевая плазма обладает спонтанной изменчивостью и высокой устойчивостью к прямому воздействию окружающей среды. Другими словами, мы должны верить, что у любого вида, который не подвергается вымиранию, спонтанные вариации значительно преобладают над теми, которые вызваны прямым воздействием окружающей среды”.

Это качество отдельных клеток, то есть зародышевой плазмы всех видов, которые продолжают существовать, в силу которого она очень сильно сопротивляется любым попыткам изменить ее, является очень важным вопросом для понимания. Без этого совершенно очевидно, что ни один вид не смог бы сохранять свои характерные черты в течение сколь угодно длительного времени. Если бы не эта способность к сопротивлению, зародышевая плазма была бы легко разрушена или постоянно и легко изменялась. Потомки такой постоянно меняющейся зародышевой плазмы сами по себе были бы столь бесконечно разнообразны, что не существовало бы такого понятия, как определенный вид, так что нет никаких сомнений в том, что зародышевая плазма стала, вероятно, под действием естественного отбора, чрезвычайно устойчивой ко всем воздействиям характера окружающей среды.

Это, конечно, не означает, что зародышевая плазма не может быть повреждена, или ослаблена, или изменены ее тенденции. Это означает, что когда она изменяется таким образом, это происходит главным образом в результате травмы, которая действительно может быть настолько серьезной, что разрушает саму зародышевую плазму. Могло бы показаться, что унаследованные тенденции зародышевых клеток были настолько тесно связаны с конституцией этих клеток, что стали почти вопросом жизни и смерти клеток. Если они подвергаются такому вмешательству, что разрушаются, то сама клетка вряд ли сможет продолжать существовать. Один из наиболее интересных примеров такой устойчивости зародышевых клеток к окружающей среде связан с некоторыми человеческими болезнями, которые существовали с незапамятных времен, болезнями, описания которых можно найти довольно точно в самых древних документах, но, несмотря на то, что зародышевые клетки человека подвергались воздействию враждебного окружения, с которым связаны такие человеческие болезни, сами они в значительной степени не изменились. То есть они все еще производят тип эмбриона и потомства, практически идентичный тому, который производился всегда.

Та же истина применима к клеткам, составляющим тело эмбриона и индивидуума, а также к зародышевым клеткам. Клетки организма, из которых состоят кости, мышцы, железы и так далее, постоянно подвергаются всевозможным воздействиям, которые должны иметь тенденцию повреждать их настолько, насколько это возможно, чтобы клетки были повреждены и продолжали жить. Эти клетки тела иногда морили голодом, иногда травили алкоголем и

наркотиками, замораживали из-за экстремальных температур, переутомляли из-за чрезмерного физического напряжения и так далее, и если бы такие внешние воздействия могли изменить тип клеток их потомства, мы должны были бы ожидать увидеть это здесь. Но этого не происходит. Внутренние наследственные тенденции этих клеток настолько сильны и так тесно связаны с жизнедеятельностью самих клеток, что, когда они делятся и производят другие клетки, эти другие в точности подобны родительским клеткам, несмотря на все неблагоприятные условия, в которых они находились. Небольшие изменения, конечно, происходят, но они в основном носят зародышевый или спонтанный характер, а не обусловлены окружающей средой.

Эта мысль дает нам некоторое смутное и несовершенное представление о том, насколько чрезвычайно сложным должно быть строение зародышевой плазмы. Эта зародышевая плазма очень часто подвергается всевозможным неблагоприятным условиям, особенно воздействию алкоголя и токсинов, и такие условия действовали на нее более или менее на протяжении огромного числа поколений, и все же сопротивление модификации со стороны этих внутренних факторов настолько велико, что все процессы, которые следуют за оплодотворением яйцеклетки, все тысячи осложнений, которые впоследствии возникают при формировании молодого эмбриона, практически никогда не нарушаются. Когда им оказывается заметное вмешательство, такое вмешательство обычно приводит к гибели эмбриона.

Заключение, к которому пришел по этому вопросу доктор Арчдолл Рид после очень тщательного и обширного изучения всех свидетельств с разных точек зрения, сформулировано им следующим образом: “Хотя вариации могут быть результатом прямого воздействия окружающей среды, такие вариации, по сути, всегда являются травмами и редко встречаются у особей, которые выживают и заводят потомство. Адаптация (*т.е.* эволюция) зависит почти исключительно от спонтанных вариаций. Они не подразумевают повреждения зародышевой плазмы, но являются продуктами ее жизнедеятельности. Встречаясь в огромном изобилии повсюду вокруг видовых и родительских средств, они обеспечивают единственный материал для Естественного отбора”.

“Таким образом, мы представляем себе зародышевую плазму как живую и активную, тесно приспособленную к окружающей среде, растущую, делящуюся, изменяющуюся, способную разрушаться и травмироваться, но сопротивляющуюся смерти и увечьям, и в определенных пределах способную восстанавливать повреждения и возвращаться в свое первоначальное состояние - как ведущую себя точно так же, как живой индивид”.

ГЛАВА IV

СОЗДАНИЕ ЧЕЛОВЕКА

После того как в ходе этого краткого предварительного рассмотрения фундаментальных фактов, на которых основана наука эмбриология, мы, насколько это возможно, расчистили почву, мы можем теперь в нескольких простых утверждениях резюмировать точку, к которой мы пришли, чтобы сразу перейти к более детальному изучению фактического развития самого эмбриона.

Мы находимся в поиске как можно более четкого объяснения происхождения многих и разнообразных характеристик, которые необходимы для формирования человеческого эмбриона, а следовательно, и для формирования личности. Различия в этих многочисленных характеристиках объясняют различия в индивидуальностях. Нет двух абсолютно похожих людей, какими бы ни были стандарты, по которым мы их оцениваем. Это верно в моральном, этическом и физическом плане. В каждой из этих сфер можно найти хороших, плохих и индифферентных индивидуумов, но кем бы они ни были, совершенно очевидно, что результат был вызван влиянием всех факторов наследственности и окружающей среды, действующих на способности, которые изначально были заложены в зародышевую плазму. Индивид является результатом воздействия на ценный для одного человека человеческий материал всех сил, которые действовали или действуют на этот вид и количество материала. Несмотря на то, что двое детей от одних и тех же родителей воспитываются в, по всей видимости, идентичных обстоятельствах, они с самого начала отличаются друг от друга и от своих родителей. Это верно даже в отношении физических характеристик, и еще более заметно в отношении психических особенностей. Факт таков — и это тот факт, который недостаточно признан, — что формирование индивида из эмбриона, создание человека, является фундаментальной биологической проблемой.

Ниже приведены основные факты, которые мы должны иметь в виду на данном этапе.

Все живые существа состоят из клеток, физической основой которых является протоплазма. Простейшие существа состоят из одной такой массы протоплазмы; высшие организмы состоят более чем из одной, а часто и из миллионов, и в этом случае они слипаются вместе. Клетки размножаются путем деления на две части, при этом протоплазма материнской клетки дает начало протоплазме дочерних клеток. Таким образом, человеческий эмбрион, который должен дать начало взрослой особи, представляет собой сообщество, состоящее из огромного количества клеток, все они произошли от одного общего предка, единственной клетки, известной как оплодотворенная яйцеклетка. Правда, эти потомки распадаются на множество типов клеток, чтобы особые ткани могли выполнять различные функции, но ни одна из этих особых клеток не может делать всего, что необходимо для жизни всего индивидуума; они могут играть только свою особую небольшую роль. Они ничего не могут сделать для продолжения рода индивидуума. Эта обязанность, как и другие, возложена на одну конкретную группу и вид клеток, а именно на зародышевые клетки, которые ничего другого не делают в животноводстве, кроме как обеспечивают средства для продолжения рода. Хотя они находятся в тканях эмбриона, а затем и взрослого человека, они не принимают никакого участия в жизни этого эмбриона или взрослого человека. Они претерпевают в себе определенные изменения, которые должны соответствовать их окончательному предназначению и функциям, но они ничего не вносят в выработку энергии со стороны индивидуума. Когда они происходят от самки, их называют “яйцеклетками”; когда от самца, их называют “сперматозоидами”. Сами они не являются ни мужскими, ни женскими, они просто защищены и питаются общей массой клеток, которая составляет мужскую и женскую особь.

Когда мужская зародышевая клетка или сперматозоид соединяется с женской зародышевой клеткой или яйцеклеткой в женском организме, происходит оплодотворение яйцеклетки, и это дает начало оплодотворенной зародышевой клетке, из которой должны возникнуть, во-первых, зародышевые клетки или их прямые потомки, и, во-вторых, эмбрион, в котором эти зародышевые клетки появятся. Это происходит путем многократного и продолжительного

деления оплодотворенной зародышевой клетки, деления, которое представляет собой рост и которое при подходящих условиях питания, защиты и физических упражнений в конечном итоге приведет к появлению человека. Огромная масса клеток этого индивидуума, тела или соматических клеток, не принимает никакого участия в возникновении зародышевых клеток следующего поколения. Они производятся из уже существующих зародышевых клеток, и ни из какого другого источника, и только по этой причине возможны явления наследственности и то, что одно поколение непосредственно продолжает своих предшественников. Фактически наследственность можно определить как связь, которая существует между последовательными поколениями.

Таким образом, мы видим, что эмбрион, или индивидуум, образуется из одного, и только одного, первых продуктов деления оплодотворенной зародышевой клетки, остальные продукты образуют другие ткани организма. Эта идея непрерывности зародышевой плазмы является величайшим вкладом современных эмбриологических исследований. Она довольно фундаментальна, и без нее невозможно четкое понимание того, что участвует в формировании человека. Это учит нас, что линия происхождения и наследственности идет от одного поколения зародышевых клеток к другому напрямую, а не через индивидуума от эмбриона, который, на самом деле, является всего лишь побочным продуктом в непрерывной цепи событий. Индивид практически является попечителем зародышевых клеток, но не их создателем. Ни эмбрион, ни индивид никогда не производили зародышевых клеток; последние существовали первыми. Цель эмбриона, очевидно, состоит в том, чтобы защищать и питать помещенные в него зародышевые клетки, чтобы они могли быть доступны в должное время для производства дальнейших зародышевых клеток и, таким образом, для продолжения рода. Следовательно, всепроникающая истина естественного отбора заключается в том, что интересы и выживание индивида почти не принимаются во внимание; первостепенным соображением является вид или раса в целом.

Как только эти факты будут усвоены, больше не будет никаких трудностей в понимании того, почему процесс размножения у любого данного вида всегда приводит к образованию эмбрионов, которые похожи друг на друга по всем основным признакам своего вида. Иначе и быть не могло, потому что они происходят из частей идентично похожего материала, общей зародышевой плазмы. Другими словами, индивид ничего не наследует от своих родителей. Он просто получает, в свою очередь, материальное наследство в зародышевой плазме, которая была там за поколение до него.

Поскольку не было зародышевой вариации, он и они будут похожи. Отсюда общее наблюдение, что ребенок похож на родителя. Верно, он так и делает; но не потому, что он черпает свои характеры у них, а просто потому, что он и они черпают свои характеристики из общего источника. Для многих эта мысль, возможно, будет новой. Это одна из наиболее интерпретирующих идей, которые дала нам наука, и в ее отсутствие невозможно понять реальное происхождение физических, умственных и других признаков эмбриона, если таковые вообще имеются. Настоящий автор в другом месте резюмировал эту мысль следующим образом: —

“Человек частично состоит из характеристик, которые являются производными от ранее существовавших зародышевых клеток и над обладанием которыми он вообще не имеет никакого контроля. Будь они хорошими, плохими или безразличными, эти характеристики

достались ему от его предков в силу его наследственности. Обладание этими качествами для него не повод для порицания или похвалы, а необходимость. Они неизбежны”.

Таким образом, эмбрион, который должен сформировать индивида, начинает свой жизненный путь с определенным количеством врожденных зародышевых характеристик, которые проявляются в форме тенденций расти в том или ином направлении. В период беременности многие из этих тенденций хорошо развиты, в то время как гораздо больше проявляют свою точную природу только в более позднем возрасте. Но именно на основе этих тенденций — и ни на какой другой — возможно формирование личности. Они представляют собой совокупность активов, доступных для формирования характера. К ним нельзя добавить ничего *нового*.

Все, что можно сделать при наилучших мыслимых обстоятельствах, - это организовать среду обитания эмбриона и последующего индивидуума таким образом, чтобы на эти тенденции воздействовали таким образом, чтобы лучшие развивались, а худшие устранялись. Следует помнить, что именно под постоянным воздействием всего, что составляет среду обитания эмбриона, масса клеток тела постепенно превращается в узнаваемую человеческую личность.

Тогда возникает вопрос, каковы внешние по отношению к эмбриону факторы, которые заставляют эти зародышевые тенденции активизироваться и полностью развиваться? Этими факторами являются (а) питание; (b) использование или физические упражнения; и (с) травма. В случае с человеческим эмбрионом, безусловно, наиболее важным из этих трех факторов является первый. Надлежащего питания, то есть материнского питания в достаточном количестве, достаточно до момента рождения, чтобы вызвать врожденные тенденции во всех клетках тела постепенно приобретать особые характеристики мышц, костей, желез, нервов и так далее, из которых состоит человеческий эмбрион. После окончания периода эмбриональной жизни стимуляция питания все еще достаточна для некоторых из этих клеток организма. Таким образом, мы обнаруживаем, что волосы, зубы, внутренние уши и органы размножения достигают своего полного развития в отсутствие какого-либо другого фактора или стимула, кроме питания. Но, как мы также знаем, этого простого стимула недостаточно для правильного развития большинства других тканей организма. Они требуют дополнительного стимула в виде физических упражнений, которые, действительно, можно сказать, начинаются еще в жизни эмбриона. После этого совершенно безнадежно ожидать, что здоровый эмбрион разовьется в прекрасного ребенка, если только к стимулу питания не будет добавлен стимул физических упражнений. Различия в количестве и качестве трех факторов - питания, физических упражнений и травм - частично объясняются различиями у особей одной и той же семьи. Начиная с большого числа одних и тех же врожденных склонностей, ни одна из них впоследствии не получает совершенно такого же рода и количества этих стимулов, под действием которых они развиваются. Итак, мы подходим ко второму пункту, а именно к тому, что в дополнение к врожденным признакам эмбрион индивида впоследствии приобретает некоторые другие в ответ на особые стимулы, действующие извне.

Здесь мы находимся на земле, которая более или менее находится в нашей собственной власти. Невозможно изменить зародышевую плазму, но не невозможно контролировать среду, в которой она существует. К этим двум группам признаков, зародышевым и приобретенным под воздействием стимула, следует добавить третью группу, о которой мы упоминали на предыдущей странице, а именно те, которые обычно называют вариациями. Например, иногда обнаруживается, что один человек в семье, родители которой и другие члены которой вполне

нормальны, может родиться с шестью пальцами вместо пяти. Аналогичным образом, у кого-то из членов семьи могут быть отклонения в направлении экстраординарных способностей к приобретению знаний определенного типа. Отсюда гениальность в музыке, математике, памяти, морали и так далее. Как мы видели, эти изменения называются спонтанными, чтобы выразить тот факт, что в настоящее время мы не знаем законов, в соответствии с которыми они возникают, хотя, конечно, понятно, что эти законы должны существовать.

Теперь мы рассмотрели всю область возможного происхождения признаков эмбриона, и они могут быть сведены в следующую таблицу.

Эмбрион состоит из

А. врожденных знаков—

(в) наследуется (растет под стимулом питания).

(b) Вариации.

В. Приобретенные признаки, полученные

(a) С помощью питания.

(b) Путем использования.

(c) В результате травмы.

Различия между людьми, с которыми мы также знакомы, обусловлены различными пропорциями персонажей в приведенной выше таблице, а сами персонажи - это те, которые составляют все возможности для любого данного человека.

Если читатель усомнится в этом или скептически отнесется к тому, содержится ли в приведенной выше простой схеме создание человека в целом, ему не составит труда убедить себя, что это утверждение верно. Пусть он отложит эту книгу и возьмет лист бумаги и карандаш. Разделите лист бумаги на три колонки и вверху каждой колонки сделайте заголовок следующего содержания: унаследованный; Приобретенный; и вариации. Таким образом:—

Унаследованный. Приобретенный. Вариации.

Затем позвольте ему подумать о как можно большем количестве своих собственных определенных характеристик, а затем занесите эти характеристики в ту колонку, которую он сочтет подходящей. Будет обнаружено, что с подавляющим большинством характеристик не возникнет никаких трудностей, и будет совершенно невозможно придумать что-либо, что является физической частью его самого, что не может быть отнесено к той или иной из этих трех категорий. Даже при том, что может возникнуть небольшая трудность относительно того, в какую колонку следует поместить запись, выяснится, что это связано скорее с нерешительностью со стороны читателя, чем с чем-либо еще. Это происходит не потому, что он может представить себе какое-либо другое происхождение этой черты, которая на данный момент вызывает недоумение, а просто потому, что он может быть неуверен в том, является ли

это врожденным признаком или обусловленным последующим действием обстоятельств. Таким образом, ему не составит труда поместить в первую колонку такие характеристики, как наличие одного носа, двух глаз, цвет своих глаз, возможно, форму носа и так далее, все это является зародышевыми унаследованными признаками. Столь же просто увидеть, что во второй колонке должны быть размещены такие части его индивидуальности, как речь, письмо, *размер* его мышц в данный момент и так далее. Очевидно, что это результат воздействия обстоятельств на врожденные способности. Ни один эмбрион не может говорить или писать, хотя в нем заложена унаследованная способность, позволяющая ему научиться таким вещам. Наконец, ему может быть трудно придумать что-либо, что можно было бы отнести к разряду “Вариаций”; но, с другой стороны, если он окажется гением в музыке или математике, или обладателем шести пальцев на ноге, или черной родинки на руке, это сразу укажет ему, что они имеют природу “Вариаций”. (Однако следует помнить, что они могут передаваться последующим поколениям, и в этом случае они становятся зародышевыми признаками.)

Аналогичным образом, если читатель пожелает продолжить этот анализ признаков, которые формируют эмбрион и которые, следовательно, впоследствии составляют возможности индивида с точки зрения стимулов, под воздействием которых они развиваются, он может легко это сделать. Другой лист бумаги, аналогичным образом разделенный на три колонки с заголовками “Питание, использование и вред”, позволит ему увидеть, как его индивидуальные особенности достигли своего нынешнего развития в результате того или иного из этих стимулов, действующих на зародышевые или унаследованные тенденции. Не вдаваясь в подробности этого вопроса, можно просто отметить, что под рубрикой “Травма” подпадают все те части его самого, которыми он овладел в результате болезни или несчастного случая, будь то физического, умственного или морального характера.

Теперь мы завершили то, что было необходимо, чтобы прийти к нашему выводу о том, что именно необходимо для создания эмбриона, а следовательно, и человека - личности. Отсюда следует вывод, что каждая характеристика, которой индивид может обладать при любых обстоятельствах, в конечном счете прослеживается до взаимодействия, которое имеет место между его унаследованными склонностями и его естественным окружением. Эта среда, будь то физическая, ментальная, моральная, этическая, духовная или любая другая, какую только можно себе представить, может создать целостного индивида только посредством воздействия на то, что уже присутствует. К этому материалу ничего нельзя добавить, *кроме как в окружающей среде*; из этого материала ничего нельзя отнять; максимум, что можно сделать в этом направлении, - это воспрепятствовать его росту с помощью соответствующих процедур. Отсюда истинность фразы о том, что “образование - это не что иное, как предоставление или отказ от возможностей”. Следовательно, совершенно верно, что невозможно сделать шелковый кошелек из свиного уха или собрать виноград с колючек. Важность тщательного осознания этих простых фактов эмбриологии должна быть очевидна на данном этапе. Они представляют собой, возможно, самый важный урок, требующий внимания современных учителей, родителей и социологов.

Еще одно слово, прежде чем мы оставим эту часть нашей темы. Очевидно, что из наших общих характеристик некоторые приобретаются, а некоторые наследуются, и тогда возникает вопрос, сколько наследуется у эмбриона или индивидуума и, следовательно, неизбежно, а сколько приобретается? Здесь было бы неуместно вдаваться в подробности по этому вопросу, но было бы неправильно обойти этот вопрос стороной, не указав, что тщательный анализ

индивидуальных характеристик покажет, что под заголовком “Унаследованные” будут обнаружены главным образом физические черты. Когда читатель приступит к оценке своих умственных и моральных характеристик, тщательное размышление в течение нескольких минут убедительно докажет ему, что они должны быть внесены в раздел “Приобретенные”. Если бы это было не так, прогресс в этих направлениях был бы практически безнадежным. Но какой бы очевидной ни была эта истина, многие хорошо образованные люди далеки от ее осознания.

ГЛАВА V

ОПЛОДОТВОРЕНИЕ И РАННЕЕ РАЗВИТИЕ

Теперь мы можем обратить наше внимание на рассмотрение некоторых явлений, связанных с ранними процессами развития эмбриона. Мы можем предположить, что яйцеклетки и сперматозоиды достигли такой стадии в своей жизненной истории, что теперь они зрелые. Все, что необходимо для того, чтобы произошло развитие эмбриона, - это чтобы произошло объединение двух элементов. До достижения этой стадии в строении этих яйцеклеток и сперматозоидов произошло много сложных изменений, но нам нет необходимости вдаваться в подробности. Для нашей цели будет достаточно предположить, что теперь они зрелые. Затем в результате естественного инстинкта, который внушает определенные мысли и эмоции самцам и самкам животных, за которыми, в свою очередь, следуют определенные действия, сперматозоид самца и яйцеклетка или яйцеклеточная жидкость самки вступают в контакт. Этот контакт происходит при таких обстоятельствах, что объединенные элементы могут быть защищены и подпитаны, и, таким образом, после произошедшего оплодотворения начинается развитие.

Характеристики этих двух замечательных клеток, которые своим соединением в конечном итоге приводят к образованию эмбриона, вкратце таковы. Элемент самца, то есть сперматозоид, представляет собой чрезвычайно мельчайшую клетку, длина которой составляет всего около $\frac{1}{300}$ дюймов. При большой мощности микроскопа он состоит из двух частей, которые называются головой и хвостом. Первая представляет собой плоскую овальную часть, а за ней находится округлое тело, заканчивающееся длинным хвостом, который составляет около четырех пятых общей длины. Этот длинный сужающийся хвост придает сперматозоиду способность двигаться, поскольку предполагается, что в результате вращательных или хлещущих движений этого хвоста клетка приводится в движение. Действительно, скорость его движения была фактически изучена и оценивается примерно в одну восьмую дюйма в минуту.

Клетка, внесенная самкой, то есть яйцеклетка, имеет совершенно иную структуру и микроскопический вид. По сравнению с большинством ячеек, он довольно большой, почти круглой формы, диаметром около $\frac{1}{120}$ дюйма. До того времени, которое мы сейчас рассматриваем, эта клетка, наряду со многими другими подобными ей, хранилась в женском яичнике, из которого периодически выходит яйцеклетка. Если оплодотворение не происходит путем соединения со сперматозоидом, вышедшая яйцеклетка погибает. Однако если бы

сперматозоид был доступен и если бы он смог достичь состояния, при котором внутри него могло произойти оплодотворение, то началась бы цепочка событий, составляющих развитие. Но прежде чем может произойти оплодотворение, яйцеклетка проходит так называемый процесс созревания, в ходе которого она делится дважды, выделяя при этом две небольшие части себя. Результатом этого является потеря половины числа хромосом в яйцеклетке. Этот процесс созревания уже произошел в сперме до того, как она покинула тело мужчины.

Когда эти две клетки встречаются, происходит фактическое слияние их материала, головка сперматозоида проникает в вещество яйцеклетки, а тело сперматозоида полностью сливается с ядром яйцеклетки. Это приводит к возникновению так называемого “ядра сегментации”. Можно заметить, что теперь у нас есть клетка, в которой еще раз представлено полное количество хромосом для данного конкретного вида. Но теперь это полное число было составлено из двух разных источников: половина из элементов, внесенных мужчиной, и половина из элементов, внесенных женщиной. Именно на этой стадии наследственные тенденции, заложенные в зародышевой плазме по обе стороны родословной, смешиваются, и с этого момента деление оплодотворенной клетки на множество клеток-потомков происходит с чрезвычайной быстротой.

Таким образом, были тесно смешаны две различные линии зародышевой плазмы, и действительное значение этого смешения породило один из наиболее остро обсуждаемых вопросов во всех проблемах наследственности. Говоря простым языком, эта проблема заключается в том, какова функция секса? В нашу задачу здесь не входит отвечать на эту проблему, но интересно точно указать, на какой стадии это происходит в эмбриологии. Очевидный ответ, однако, может быть выдвинут на тот счет, что функция пола заключается в смешении характеров родителей таким образом, что что-то от каждого источника будет найдено в потомстве. Но как они смешиваются, будь то когда художники смешивают два цвета и получают третий, или когда смешиваются две колоды карт с разными цветными оборотами, - это совсем другой вопрос.

Теперь оплодотворенная яйцеклетка начинает формировать ряд последовательных поколений клеток, и делает это путем деления на две, четыре, восемь, шестнадцать, тридцать две и так далее, пока не образуется некоторое количество клеток, которые располагаются в форме шара. Поверхность этого шара напоминает поверхность шелковицы, каждое возвышение соответствует клетке. Эмбриологи называют эту массу “морулой”. (См. рис. 1.)

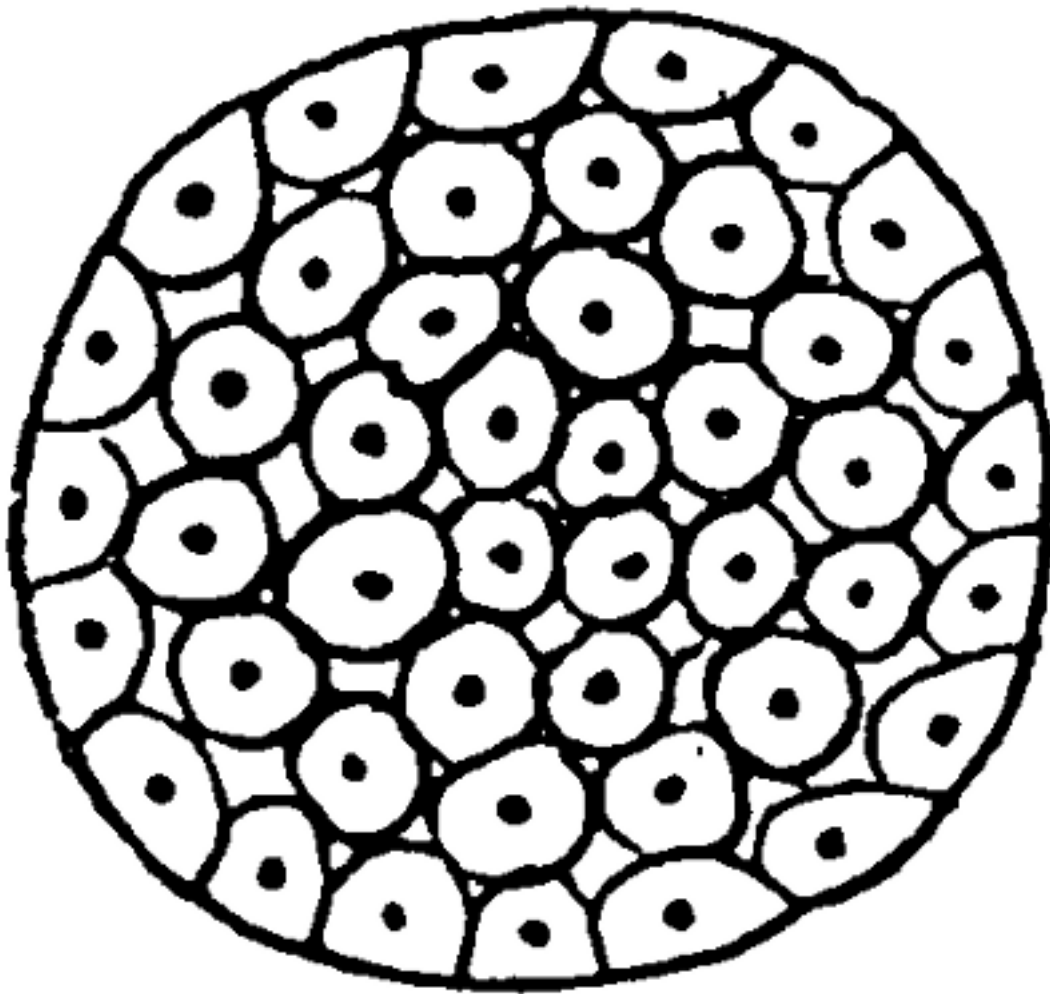


Рис. 1.

Затем внутри этой морулы некоторые клетки конденсируются в одну определенную часть, оставляя пространство, содержащее жидкость. Шарик теперь уже не твердый, но имеет часть, состоящую из клеток, и часть, состоящую из жидкости. Теперь он называется “бластоциста”. (См. рис. 2.)

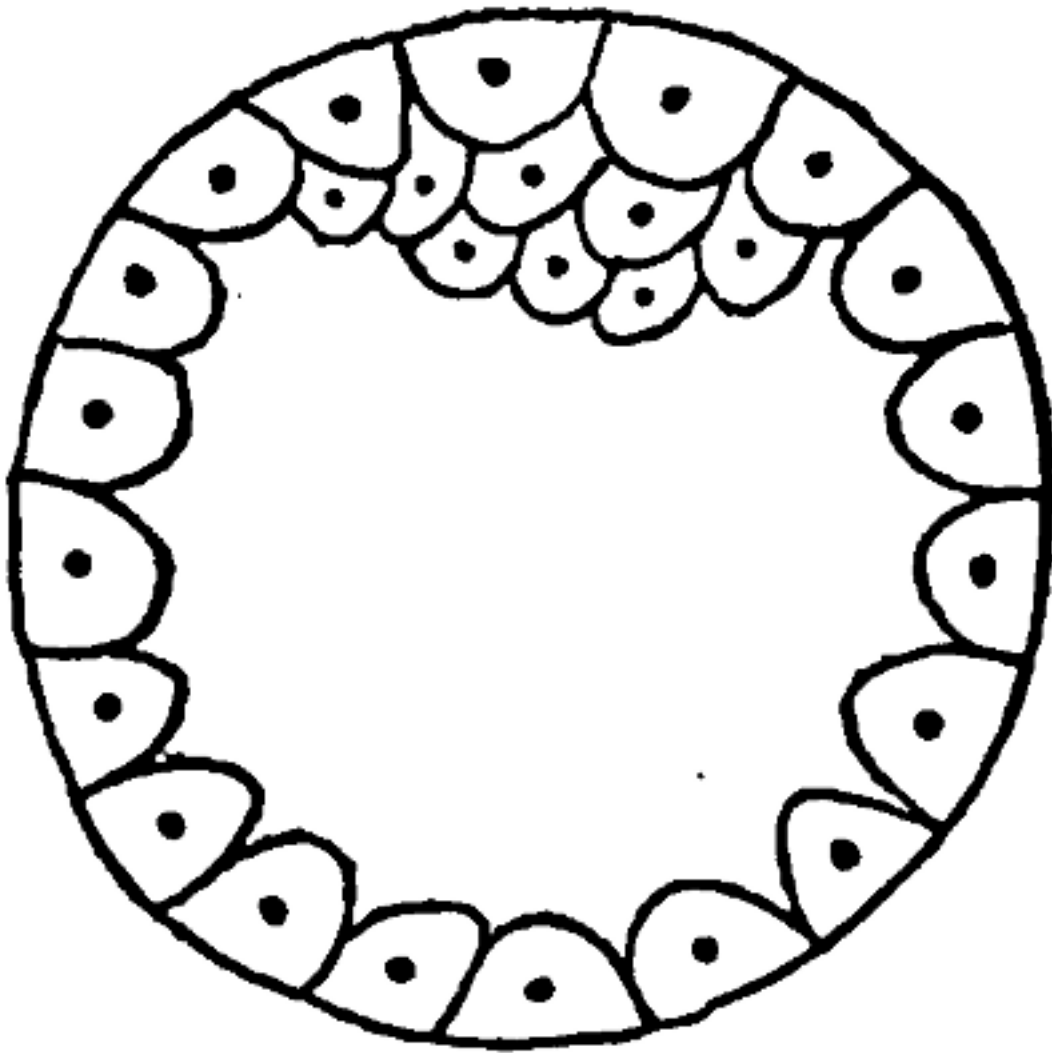


Рис. 2.

На этом поперечном сечении показаны ячейки, выступающие в полость. Это первая попытка оплодотворенной яйцеклетки сформироваться в различные слои, которые в конечном итоге дадут начало всем различным тканям эмбриона. Но на данном этапе интересно знать, что внешний слой клеток, которые представляют собой границы на рисунке, вообще не имеет никакого отношения к формированию эмбриона, но дает начало структуре, функция которой впоследствии заключается в питании растущего эмбриона.

Следующее очевидное изменение заключается в том, что клетки в нижней части массы, которая выступает в полость, по-видимому, уплощаются - во всяком случае, они явно располагаются определенным отдельным слоем; а этот слой, в свою очередь, продолжает расти за счет деления своих клеток таким образом, что образует еще одну маленькую замкнутую полость внутри более крупной. Эта полость называется “желточным мешком”. (см. рис. 3.) Затем возникает еще одна небольшая полость, на этот раз внутри исходной выступающей клеточной массы. Эмбриологи называют эту полость “амниотической”, а клетки, которые выстилают ее и которые, в свою очередь, располагаются отдельным слоем, образуют то, что называется “эмбриональной эктодермой”. (См. Рис. 3.)

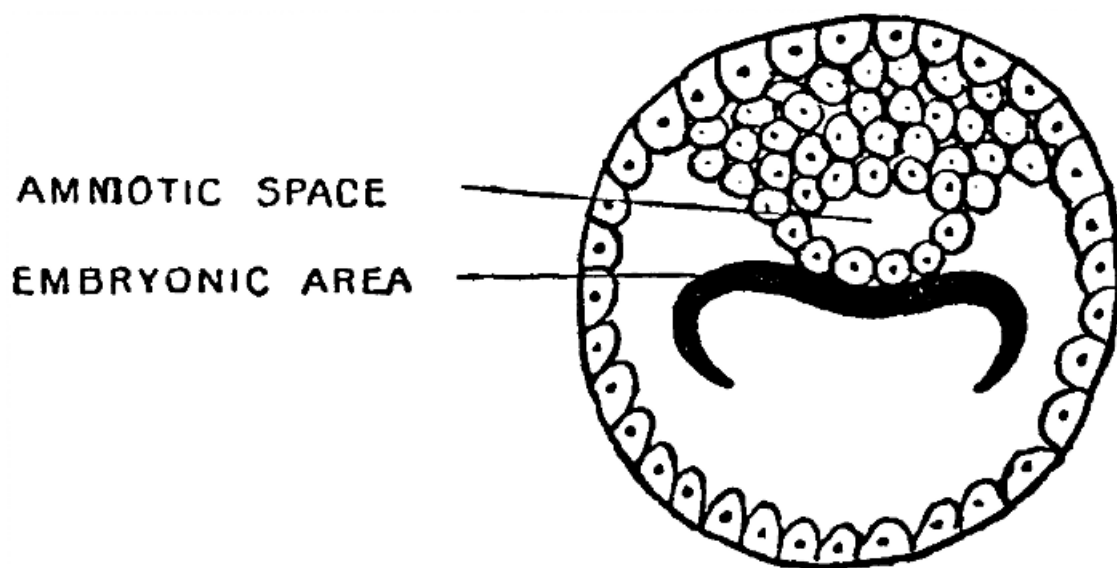


Рис. 3.

Именно в этой области и в желточном мешке, который находится непосредственно под ней, происходит будущий рост самого эмбриона, и поэтому эта часть называется “эмбриональной областью”. (См. рис. 3.)

До этого момента мы видели, что появились два слоя клеток: один вокруг желточного мешка, называемый “энтодермой”, а другой, выстилающий амнион, называемый “эктодермой”. После появления этих двух зародышевых слоев появляется третий слой, который, поскольку он начинает расти из эмбриональной области и находится между двумя уже упомянутыми, получил название “мезодерма”. Этот третий зародышевый слой очень скоро делится на две части, и пространство между этими двумя - это то, в котором впоследствии возникает сама полость тела. Одна часть мезодермы, расположенная около одного конца эмбриональной области, особенно важна, потому что в ней формируются кровеносные сосуды, которые снабжают эмбрион и которые в конечном итоге впоследствии становятся “пуповиной”, которая образует связь между эмбрионом и матерью.

ГЛАВА VI

РАННЕЕ РАЗВИТИЕ

Раннее развитие эмбриона в настоящее время протекает быстро, и его появление на стадии, которую мы только что описали, так описано доктором Р. У. Джонстоуном:

“Если посмотреть на яйцеклетку на этой стадии сверху, эмбриональная область выглядит как маленький заштрихованный овал. Затенение происходит из-за усиленного роста клеток, поскольку здесь соприкасаются три зародышевых слоя — эмбриональная эктодерма, мезодерма и энтодерма. На одном конце пятно более темного оттенка указывает на еще больший рост клеток. От него отходила полоса — *примитивная полоса*, в центре которой

пролегла более темная линия — *примитивная канавка*. На дальнем (переднем) конце примитивной бороздки имеется темное пятно - узел Хенсена, — от которого вперед идет еще одна полоска - головной отросток. Позже, перед примитивной полосой, появляется утолщенная полоса эктодермы, расширяющаяся кзади. Края этой ленты поднимаются вверх, образуя две складки, которые сходятся спереди. Бороздка между ними является *медуллярной бороздкой*, и в конечном итоге они складываются и соединяются, образуя *нервный канал*. (См. рис. 4.)

“Вдоль линии первичной полосы соприкасаются все три зародышевых слоя. Поверхностно к нему находится амнион, а под ним - желточный мешок. Эмбриональная область - единственная часть яйцеклетки, которая имеет отношение к последующему развитию эмбриона; остальные части бластодермического пузырька становятся вспомогательными структурами для питания.

“На этой стадии и в течение первых трех недель своего существования эмбрион представляет собой ”плоский диск, плавающий на поверхности желточного мешка”. (М'Муррич.)”

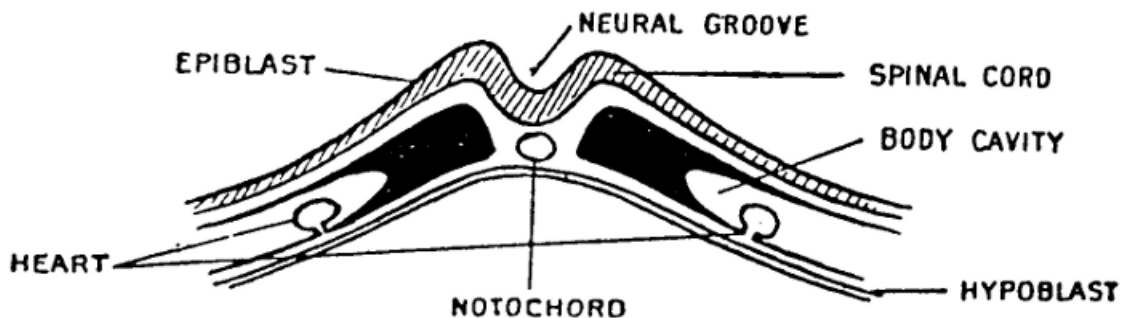


Рис. 4.

За этим следует сворачивание эмбриона из-за увеличения амниотической полости, в результате чего образуется то, что можно назвать ”складкой головы“ и ”складкой хвоста”. Дальнейшая складка, однако, происходит по бокам, которые загибаются внутрь, так что вся эмбриональная масса на этой стадии образует неполную трубку, причем неполной частью является нижняя сторона этой трубки. Она остается открытой. В свое время эта нижняя, или брюшная, часть становится полностью закрытой, за исключением только одного места. В этой точке происходит сообщение между внутренней частью трубки, в которой находится эмбрион, и желточным мешком. Таким образом, часть желточного мешка включается в состав самого эмбриона, и это имеет важное значение для будущего развития, потому что со временем эта часть становится пищеварительным трактом растущего эмбриона. Канал, соединяющий желточный мешок с внутренней кишкой эмбриона (желточный проток), в конечном итоге образует вместе с частью желточного мешка пуповину. Эта пуповина, которая во время рождения искусственно перерезается, чтобы освободить полностью развившийся эмбрион, на данном этапе соединена с задней частью тела эмбриона. Однако по мере роста последнего он еще больше удлиняется сзади, в том месте, которое мы должны рассматривать как область хвоста у животных с хорошо выраженным хвостом. На самом деле, на несколько более поздней стадии у человеческого эмбриона появляется довольно заметный хвост, который, однако, позже внедряется в ткани и поэтому никогда не образует никакого внешнего придатка.

Таким образом, на этой стадии мы имеем эмбрион, представляющий собой массу клеток, которые постепенно упорядочились и были скомпонованы в виде трубки, более или менее изогнутой и прикрепленной задним концом к тканям, которые впоследствии будут представлять собой пуповину.

Мы пренебрегли описанием органов и структур, которые развиваются после оплодотворения как дополнительного средства защиты развивающегося эмбриона. Мы сделали это специально, потому что для понимания этих структур, известных как “трофобласт”, требуется значительный объем технических знаний. Поэтому любое подробное описание их здесь было бы неуместно. Все, что нам необходимо сказать, это то, что они предназначены служить средством питания для развивающегося эмбриона и не принимают никакого участия в действительном формировании его клеток и органов. Однако одна его часть выполняет еще одну функцию, о которой можно упомянуть. Предполагается, что он выделяет своего рода фермент, который обладает способностью растворять или переваривать другие клетки, и это имеет большое значение на определенной стадии развития, а именно, когда оплодотворенная яйцеклетка достигает матки, в которой ей предстоит пройти остаток своей стадии развития. Считается, что некоторые клетки стенки матки растворяются и перевариваются непосредственно вокруг самой яйцеклетки, которая, таким образом, оказывается в полости в стенке матки. Продолжающийся этот процесс позволяет яйцеклетке погружаться все глубже и глубже в слизистую оболочку матки. В конечном счете точка входа, где клетки были переварены, закрывается образованием сгустка крови, излившегося в этом месте и который, таким образом, полностью закрывает яйцеклетку. Последний теперь оказывается полностью встроенным в стенку матки в полости, которую он сам сформировал. Однако она не занимает всю полость целиком, а окружена кровью, которая вытекает из мельчайших кровеносных сосудов стенки, в которой образовалась полость. Эта кровь, конечно же, материнская. “Таким образом, мы имеем полностью внедренную яйцеклетку, свободно лежащую в крошечной полости в слизистой оболочке, выстилающей матку, — полости, заполненной кровью, в которой находится яйцеклетка, и из которой она предположительно поглощает питание путем осмоса через свой трофобласт”. (Р. У. Джонстон.)

Стенка матки после такого внедрения в нее яйцеклетки в этом месте подвергается заметному росту, о котором следует сказать несколько слов. В нормальных условиях эта стенка гладкая или почти гладкая, но, вероятно, на ней есть какие-то незначительные неровности или выступы, которых достаточно, чтобы яйцеклетка попала в полость матки. Очевидно, что таким образом он может быть закреплен в любой части стены, и в этом месте он встраивается в стену способом, который мы описали выше. Слизистая оболочка матки в обычных условиях имеет толщину около одной восьмой дюйма, но после того, как яйцеклетка внедрилась в нее, она начинает увеличиваться, пока не достигнет целых половины дюйма. Под этой выстилающей оболочкой находится мышечная часть стенки матки. Сама яйцеклетка находится примерно на средней глубине выстилающей оболочки, но по мере того, как она продолжает расти и увеличивается в размерах, она все больше и больше проникает в полость матки, поскольку это направление наименьшего сопротивления. Очень скоро эмбрион в том виде, в каком он есть сейчас, достигает в своем росте таких размеров, что полностью заполняет полость матки. Эта стадия достигается после третьего месяца беременности.

Еще одна структура, о которой следует сказать лишь несколько слов, известна как “плацента”, или чаще как “послеродовой период”. Нам нужно только сказать, что сначала он развивается с

помощью ряда маленьких выростов, с помощью которых ранний эмбрион прикрепляется к стенке полости, в которой он находится. Эти выросты вырастают в ткани матки вокруг плодного яйца и позволяют крови циркулировать между ними. Фактически, они выполняют две различные функции — во-первых, фиксируют яйцеклетку в нужном положении, и, во-вторых, они позволяют материнской крови циркулировать в промежутках между ними, и именно из этой крови эмбрион получает питание. Кровеносные сосуды в конечном счете соединяются с кровеносными сосудами пуповины, а оттуда достигают эмбриона. Этот орган, плацента, на момент полного развития эмбриона при рождении представляет собой круглую структуру около девяти дюймов в поперечнике и не более дюйма толщиной в середине, становясь тоньше к краям. Поверхность его рядом с младенцем гладкая и блестящая, под которой он шероховатый, а рядом с материнскими структурами темного цвета, чем-то похожего на плоть. Когда ребенок рождается, перерезание пуповины позволяет плаценте остаться в полости матки, откуда она обычно вскоре после этого изгоняется. Однако, если этого не будет сделано и эмбрион и плацента родятся вместе, о ребенке говорят, что он “родится с оболочкой”, что породило множество суеверий.

Приведенного выше описания основных событий в развитии эмбриона будет достаточно для нашей цели здесь. Дальнейшие подробности по этому предмету потребовали бы значительных знаний физиологии и анатомии, и те читатели, которые желают подробнее изучить этот предмет, могут сделать это в любой из различных работ, упомянутых в библиографии, прилагаемой к этой книге.

ГЛАВА VII

НАЧАЛО ВСЕГО

Затем мы можем обратить наше внимание на развивающийся эмбрион на очень ранней стадии и отметить, из каких частей его растущих клеток в конечном итоге развиваются различные структуры, помня при этом, что все последующее деление на специализированные ткани является результатом врожденных возможностей одной единственной оплодотворенной зародышевой клетки.

Следует помнить, что в результате деления оплодотворенной зародышевой клетки образовались три отдельных слоя клеток. Эти слои, которые мы видели, назывались зародышевыми слоями и были названы соответственно “эктодермой”, “энтодермой” и “мезодермой” - последней, появляющейся между двумя первыми. Именно из этих трех зародышевых слоев берут свое начало все последующие структуры тела, и хотя мы не можем пытаться детально проследить рост всех этих особых тканей, тем не менее будет интересно как можно короче отметить, из какой части эмбриона они впоследствии возникают. Некоторые из них мы можем впоследствии отметить подробно. Общий результат можно резюмировать, просто приведя список различных тканей и соответствующего эмбрионального слоя, из которого они происходят. Таким образом:

А. Из эктодермы возникают следующие структуры:—

Эпидермис или кожа.

Волосы.

Различные железы.

Хрусталик глаза.

Вся нервная система.

Нервные отделы органов чувств.

Слизистая оболочка рта.

Эмальевая часть зубов.

Слизистая оболочка носа.

Нижняя часть кишечника.

Б. Из мезодермы возникают следующие структуры:—

Соединительные ткани организма.

Кости.

Зубы, за исключением эмали.

Все мышцы.

Все кровеносные сосуды кровообращения.

Все сосуды, по которым течет лимфа.

Мембраны сердца, легких и кишечника.

Почки и их протоки.

Репродуктивные органы.

Сама кровь.

Жир и костный мозг.

С. Из третьего слоя эмбриона, энтодермы, возникают:—

Жир и костный мозг.

Слизистая оболочка пищеварительного тракта.

Слизистая оболочка гортани.

Слизистая оболочка трахеи и легких.

Клетки печени, поджелудочной железы, щитовидной железы и тимуса.

Структура называется нотохордой.

Из приведенного выше очень краткого резюме мы видим, что тело индивидуума со всеми составляющими его тканями и частями можно разделить, с точки зрения его происхождения, на три группы в соответствии с тем, какой эмбриональный слой был задействован в его развитии. Более того, если эти три группы изучить немного тщательнее, то будет видно, что они очень заметно отличаются друг от друга по структурам и тканям, которые из них происходят. Таким образом, структуры энтодермы (см. С) практически имеют природу либо желез, либо слизистой оболочки пищеварительного тракта. Ткани, происходящие из мезодермы (см. Б), с другой стороны, составляют большую часть того, что можно назвать поддерживающими тканями тела, такими как кости, мышцы и связки, а также сосуды, которые обеспечивают большую

циркуляцию крови и лимфы. Но, возможно, наиболее примечательным из всех является список структур, которые берут свое начало из эктодермы эмбриона (см. А). В этом списке вы найдете наиболее важные структуры всего человеческого организма, а также некоторые из тех, которые, по-видимому, имеют гораздо менее серьезное значение. Довольно удивительно, например, обнаружить, что вся нервная система, включая головной и спинной мозг, а также органы особых ощущений, должна происходить из того же слоя клеток, который дает начало очень простым клеткам кожи, которые служат всего лишь защитным покровом для других тканей. Любопытно также отметить, что в дополнение к мозгу и коже из этого внешнего слоя возникают также части зубов. Очевидно, что эта эктодерма, или внешний слой, имеет величайшее значение в эмбриологии, поскольку из нее возникают все те части самого эмбриона, которые наиболее важны в его будущей жизни.

ГЛАВА VIII

НАЧАЛО ВЕЩЕЙ (продолжение)

Теперь мы рассмотрели, насколько это совместимо с характером работы такого рода, зарождение и развитие эмбриона, взятого в целом, и в оставшейся части нашего изучения этого предмета мы можем уделить наше внимание зачаткам некоторых из наиболее важных органов и функций у нового индивидуума. Будет невозможно подробно рассмотреть все важные части, которые в конечном итоге составляют новую личность, но можно сделать выборку, которая даст некоторое общее представление о том, как великие результаты проистекают из очень маленьких начинаний. Можно надеяться, что сказанного здесь будет достаточно, чтобы пробудить интерес у тех, кому интересна эта тема, и кто затем может обратить свое внимание на некоторые из более крупных работ, более подробно посвященных этой теме, список которых можно найти в библиографии в конце этого тома.

Следует помнить, что довольно большое количество характеристик, которые мы обычно ассоциируем с нормальным человеческим существом, проявляются или, во всяком случае, становятся очевидными только через какой-то более длительный или более короткий период после рождения. Действительно, окончательное проявление этих характеристик зависит от развития соответствующих структур и органов у растущего эмбриона, но в случае некоторых из них эти органы не полностью развиты в эмбриональной жизни, и проявление связанных с ними функций может быть отложено, возможно, на годы. Особенно это касается, например, репродуктивных органов, которые, хотя и развиваются в течение жизни эмбриона, остаются нефункциональными до подросткового возраста. Развитие человеческого разума тоже, хотя и зависит, конечно, от эмбрионального роста мозга и нервной системы в целом, является вопросом времени и окружающей среды после рождения. Однако в этой связи следует понимать, что разум нового индивидуума и все, что связано с этим термином, в конечном счете восходит, с точки зрения его возможностей, к моменту, когда две зародышевые клетки мужской и женской, соответственно, объединились в процессе оплодотворения. Разум взрослого человека развивается из разума младенца. Младенческий разум появляется как результат возможностей и тенденций, которые были присущи зародышевым клеткам, из которых произошел не только мозг, но и весь эмбрион; другими словами, все, что подразумевает

отдельный человеческий разум, является результатом возможностей, заложенных в одной клетке. Такая мысль действительно поразительна и на первый взгляд кажется, возможно, несколько невероятной. Но минутное пристальное внимание к проблеме сразу покажет, что в действительности она не более удивительна, чем тот факт, что эта единственная клетка производит все миллионы других клеток, которые в свое время дают начало коже, костям, нервам, крови и так далее, которые составляют все тело эмбриона. Следовательно, человеческий разум — и, действительно, человеческая душа, если этот термин можно использовать в каком—либо понятном смысле - берет свое начало в продуктах размножения зародышевых клеток, на которые воздействует их последующее окружение.^[1]

С этим мимолетным упоминанием того факта, что некоторые важные части индивидуума полностью проявляются только после эмбриональной жизни, мы можем перейти к рассмотрению развития некоторых наиболее интересных частей самого эмбриона.

Среди наиболее поразительных и, безусловно, наиболее интересных различных частей развивающегося эмбриона выделяются те, которые идут на формирование особых органов чувств. Они интересны не только своим фактическим способом роста, но особенно в связи с их эволюционной историей. Изучение того, как они пришли к своему нынешнему состоянию у высших животных, возвращает нас к очень малому началу — фактически, к тому времени, когда не существовало такого понятия, как специальные органы чувств для зрения, слуха, обоняния и так далее, но когда организм обладал тем, что можно назвать рассеянным осязательным чувством по всему телу. С течением времени это рассеянное общее чувство стало специализированным, и нельзя привести лучшего примера, чем чувство зрения, о котором говорилось, как, несомненно, помнят многие из наших читателей, в знаменитой белфастской речи Тиндалла. Он имел в виду теорию Герберта Спенсера о том, каким образом развивалось зрение. Он указал, что, как отмечалось выше, у низших организмов ощущение - это общая вещь, распространенная по всему телу, своего рода общее тактильное ощущение. В результате воздействия окружающей среды и постепенной адаптации к внешним воздействиям определенные части общей поверхности организма стали более чувствительными к этим внешним раздражителям, чем другие части. Эти области, будучи теми точками, в которых ощущения ощущались наиболее остро, были не чем иным, как примитивными органами чувств. Таким образом, в ходе эволюции раздражение глаза постепенно стало наиболее выраженным в определенных клетках, содержащих пигмент, причем эти клетки были более чувствительны к световому раздражителю, чем остальная часть тела. Это было началом возникновения глаза; группы клеток, более восприимчивых к свету, на которые легче воздействовать, чем на любые другие клетки. На несколько более высокой стадии эволюции мы обнаруживаем особый избыточный рост кожи, который покрывает область, в которой находятся эти пигментированные клетки, очевидно, это защитная мера для упомянутых специализированных клеток. Затем, еще позже, добавляется хрусталик, и весь орган становится все более и более приспособленным к потребностям данного случая, пока не достигает необычайного совершенства, которое можно увидеть в глазу такой птицы, как орел. По тому же общему принципу другие особые чувства также произошли от этого общего рассеянного осязательного чувства, причем одни клетки стали специально приспособленными для восприятия звукового стимула, другие - для восприятия вкуса, третьи - запаха и так далее.

[1] Подробному изучению этой части предмета посвящена работа писателя "Величайшая жизнь" (Дакворт, Лондон), к которой отсылаются читатели, интересующиеся этим этапом изучения предмета.

ГЛАВА IX

НАЧАЛО ВЕЩЕЙ (продолжение)

Нет необходимости подробно описывать зачатки всех различных структур, возникающих из того важного клеточного слоя эмбриона, который называется эктодермой; но поскольку он дает начало той части эмбриона, которая ставит человека на первое место в мире животных, мы можем выбрать его для небольшого дальнейшего описания. Мы можем не принимать во внимание зарождение кожи, желез и некоторых других частей и на данный момент обратить внимание на происхождение нервной системы, которая включает в себя головной и спинной мозг и весь нервный механизм индивидуума. Поскольку выдающееся положение человека зависит от замечательных способностей его нервной системы, тем интереснее отметить, из каких маленьких и простых начал оно возникло.

Как мы уже видели, на очень ранней стадии развития эмбриона происходит сворачивание его клеток, так что верхняя эмбриональная область приобретает характер бороздки. На данный момент мы можем ограничить наше внимание этой бороздкой, не принимая во внимание два других слоя эмбриона, а именно мезодерму и энтодерму. Именно эта канавка, которая так рано появляется, впоследствии сыграет такую огромную роль в формировании наиболее важных структур. Это называется "медуллярной бороздкой". По мере продолжения роста и продолжения размножения клеток и увеличения их количества два края бороздки постепенно сближаются и, в конечном счете, сливаются воедино. Очевидно, что результатом этого является преобразование того, что было бороздкой, в закрытую полость или канал, который поэтому теперь называется мозговым каналом. Возникнув таким простым образом, этой не менее простой структуре суждено стать центральным каналом спинного мозга и полостями в головном мозге, известными как желудочки. Следует помнить, что стенки этого канала состоят из клеток слоя эктодермы, и именно эти клетки, которые, как мы видели, появились очень рано в процессе развития эмбриона, теперь должны перейти к развитию головного, спинного мозга и, фактически, всей центральной нервной системы. Сначала все клетки кажутся похожими, но по мере развития они начинают дифференцироваться в разные виды, некоторые из которых образуют настоящие нервные клетки головного и спинного мозга, другие развиваются в защитные структуры.

Задняя часть этого костномозгового желобка и канала уже, чем передняя часть. Эта задняя, более узкая часть является той, которая дает начало спинному мозгу. Очень скоро она меняет свой характер за счет появления ряда сужений, проходящих с интервалами по всей ее длине. Он становится, как это называется, сегментированным. Немного позже видно, что эти последовательные сегменты соответствуют парам спинномозговых нервов, которые отходят от спинного мозга. В течение первой части эмбриональной жизни развивающийся спинной мозг имеет ту же длину, что и канал, но со временем канал становится длиннее спинного мозга. Это

связано с тем, что нервы, идущие от задней части, становятся длиннее других. Именно передняя часть этого мозгового канала участвует в развитии самого мозга, и здесь, на ранней стадии, в области того, что должно быть мозгом, появляются два очень очевидных сужения, и эти сужения делят эту область мозга на три отдельные части, или пузырьки. Часть заднего пузырька в конечном итоге развивается в *мозжечок*, или малый мозг. Другая часть образует *продолговатый мозг*, этот важный задний мозг, в котором находится так много жизненно важных центров нервной энергии. Центральная полость, образованная этими сужениями, имеет сравнительно меньшее значение, образуя в конечном итоге то, что известно как *средний мозг*. Передний пузырь, однако, имеет самое большое значение, и его последующие изменения более заметны, чем любой из двух других. Из него развивается огромная масса самого головного мозга вместе с различными выростами из него, которые выполняют наиболее важные функции. Таким образом, появляются два из этих выростов, выступающих из нижней части боковых стенок и, в конечном счете, достигающих наружной эктодермы. Эти два выступа, или мешочка, в конечном счете образуют зрительный пузырь. Еще позже в процессе развития весь передний пузырь снова сужается, образуя таким образом две отдельные части, передняя из которых, быстро разрастаясь на две половины по обе стороны от средней линии, в конечном итоге дает начало двум полушариям головного мозга. Следовательно, эти два полушария головного мозга возникают, в первую очередь, как латеральные расширения передней части одного из примитивных сужений мозгового канала. В их наружных слоях клетки продолжают появляться с большой скоростью, и таким образом формируется кора головного мозга; и примечательной особенностью этой чрезвычайно важной части самого мозга является то, что все клетки этой коры головного мозга, по-видимому, образуются в течение жизни эмбриона; по всей вероятности, ни одна из них не добавляется после рождения. Иными словами, возможности фактического физического роста мозговой ткани у любого данного эмбриона определены с самого начала. Другими словами, мозговая ткань рождается, а не создается. Именно от того, как с этим обращаются впоследствии, зависит, проявит ли данное количество клеток мозга свои наилучшие потенциальные возможности или нет.

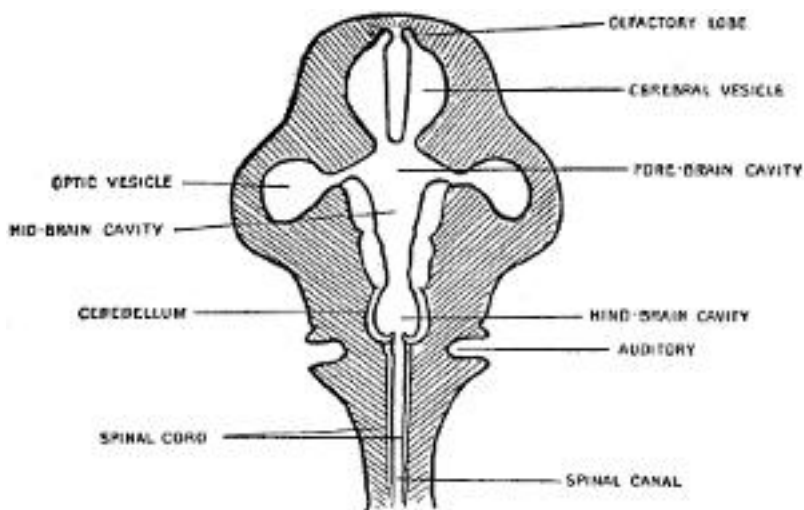


Рис. 5. Схема головного мозга на ранней стадии, показывающая происхождение обонятельной доли, зрительного пузырька, мозжечка, продолговатого мозга и спинного мозга (по Мартину).

Мы видели, что оптические структуры связаны с этой передней частью развивающегося мозга. То же самое верно и для органов, отвечающих за особое обоняние; примерно на четвертой неделе жизни человеческого эмбриона на нижней поверхности каждого из полушарий головного мозга, ближе к передней части, появляется продолжение, которое становится обонятельными долями.

Хорошо известно, что поверхность мозга взрослого человека или, более того, любого из высших позвоночных животных имеет на своей поверхности ряд извилин, и из исследования сравнения мозга различных позвоночных обычно признается, что чем более извилистой является поверхность мозга взрослого человека, тем более высоко развито данное животное с точки зрения мозговой силы. Поверхность полушарий головного мозга, однако, довольно гладкая в течение нескольких месяцев эмбриональной жизни, и углубления, которые приводят к появлению извилин, не проявляются примерно до пятого месяца, на этой стадии мозг становится относительно большим.

На предыдущей странице мы ссылались на истоки эволюции зрительных ощущений, и здесь может быть интересно немного подробнее отметить зарождение самого глаза у эмбриона. Как уже было сказано, самое первое появление этих органов принимает форму пары выростов, или отростков, которые являются полыми, из передней части переднего пузырька головного мозга. Они растут, пока не достигнут эктодермы. Затем происходят замечательные изменения. Часть полого пузырька, достигающая самого внешнего эмбрионального слоя, сворачивается сама на себя, образуя чашечку с двойными стенками; точно так же можно было бы сформировать чашечку в надутым бумажном пакете, с силой вдавливая одну его часть в другую. Этот стакан с двойными стенками представляет особый интерес, потому что из его стенок в конечном счете развивается та очень важная структура, которая связана со зрением, а именно сетчатка. Как только это завершается, клетки начинают расти от него к мозгу в виде нервных волокон, и они со временем превращают то, что первоначально было полым отростком или наростом, в твердую массу нервной ткани. Эта масса является зрительным нервом. Таким образом завершается связь между внешней поверхностью глаза и самим мозгом, который должен получать ощущения. Затем эктодерма на поверхности над чашечкой начинает утолщаться, врастает в саму чашечку и в конечном итоге образует округлую полую массу, в которой мы впоследствии узнаем *хрусталик* глаза. Еще позже он отделяется от поверхности другим слоем клеток, составляющих *роговицу*, а снаружи снова находится еще один слой, который составляет *конъюнктиву*.

Впоследствии содержимое этой чашки заполняется из других источников мягкой студенистой тканью. Затем веки со временем приобретают вид складок кожи, растущих над глазом, и остаются в контакте до тех пор, пока не наступят роды. Итак, мы видим, что из этого чудесного слоя эктодермы постепенно возникает не только сам головной и спинной мозг со всеми нервами, но и особые органы чувств - зрение и обоняние.

ГЛАВА X

НАЧАЛО ВЕЩЕЙ (продолжение)

Не вдаваясь в описание развития всей системы кровообращения, мы можем лишь кратко упомянуть происхождение самого сердца, которое начинается на очень ранней стадии с появления небольшого скопления клеток, которые начинают выстраиваться в трубчатую форму, заключенную в мезодерму. Две половины этой трубки сначала совершенно отделены друг от друга, но постепенно сближаются и, наконец, соединяются в единую трубку со стенками. Их складки в конечном итоге образуют сердечную мышцу. Орган на этой стадии своего развития находится не в области грудной полости, как это происходит впоследствии, а более кпереди, в области шеи. Простое трубчатое устройство, однако, является довольно проходным этапом, и по мере увеличения длины трубки она загибается сама на себя, что-то вроде буквы S. Один его конец теперь расширяется и образует мешочек с каждой стороны, они образуют два ушных раковины, правую и левую. Из этих ушных раковин вертикально вырастает перегородка, которая в законченном виде отсекает их друг от друга, за исключением того, что в верхней части остается сообщение (*овальное отверстие*), которое закрывается после рождения. Эта перегородка позволяет крови из одной стороны сердца переходить в другую. Другая перегородка в конечном итоге отделяет ту часть, которая сформировала ушные раковины, от остальной части, которая развивается в желудочки, которые, в свою очередь, снова разделяются еще одной перегородкой. Таким образом, сердце, которое, в первую очередь, было простой трубкой, в конечном итоге превращается в орган с четырьмя отдельными камерами, двумя ушными раковинами и двумя желудочками, единственным отличием от этого и сердца взрослого человека является сообщение, которое существует через перегородку, разделяющую два ушных раковины.

Развитие органа слуха несколько затруднено. Первая появляющаяся часть - это часть внутреннего уха, которая проявляется в виде круглого углубления в эктодерме. Это углубление становится глубже и погружается еще глубже, в то время как его дно становится толще, и, наконец, все это приобретает форму замкнутой полости. Вырост из этого дает начало *улитке*. Полость делится на две части, в одной из которых возникают *полукружные каналы*. В целом эмбриональная ткань формируется в прочный защитный покров, часть которого в конечном итоге превращается в хрящ, а часть - в кость. Средняя часть уха представляет собой остатки расщелины на боку эмбриона. Эта расщелина превращается в канал за счет смыкания ее краев, верхняя часть в конечном итоге образует *барабанную полость*, а остальная ее часть остается *евстахиевым каналом*. Этот канал открывается в глотку. В полости впоследствии развиваются три маленькие кости, которые играют важную роль в процессе слышания. После рождения эмбриона воздух достигает барабанной полости, которая затем увеличивается. Одна из стенок этой полости сохраняется как барабанная перепонка. Наконец, наружное ухо, та часть, которую в народе называют *ухом*, формируется из верхней части той же расщелины, которая дала начало барабанной трубке.

В предыдущем описании мы ссылались на происхождение некоторых эмбриональных структур из расщелины в самом раннем эмбрионе. На самом деле, не менее четырех из этих расщелин появляются в области шеи с каждой стороны и представляют наибольший интерес и важность в связи с эмбриологией. Они называются “жаберными расщелинами” и наблюдаются у

эмбрионов всех позвоночных. У эмбриона человека их четыре. Они расположены по обе стороны глотки и соответствуют жаберным щелям у низших позвоночных.

Среди других структур, которые возникают из важного слоя эктодермы, есть зубы. В течение жизни существует два их набора: временный и постоянный. Временные зубы, хотя они и появляются только после рождения эмбриона, все же частично развиваются в течение эмбриональной жизни, оставаясь встроенными в ткани до тех пор, пока не произойдет знакомый процесс, известный как “прорезывание зубов”. Это, конечно, всего лишь время их внешнего появления. Однако первой стадией развития является утолщение эпителия десен в направлении, которое должно соответствовать линии, по которой в конечном итоге прорезываются зубы. Это утолщение называется “зубным гребнем”. Оно разрастается вниз, в нижележащие ткани, в виде наростов в форме колбы. На горлышке каждой из этих колб есть небольшой выступ, который указывает, где в конечном итоге будут находиться постоянные зубы. Эта первая стадия называется стадией *зародыша эмали*. Она становится окруженной клетками, которые в конечном итоге образуют *зубной мешок*. Затем ткань снизу вырастает в колбу, и дальнейший ее рост дает начало *эмалевому органу*. Наконец, развиваются сама эмаль и дентин, и эмбриональный зуб остается покрытым деснами до тех пор, пока не прорежет их.

До сих пор мы рассматривали только способ развития важнейших органов тела, но мы ничего не сказали о самой важной опорной структуре, а именно о скелете. Самым ранним проявлением чего-либо в форме скелета является структура, известная как хорда, структура, имеющая огромное значение и представляющая интерес в эмбриологии всех позвоночных животных, у которых это явление носит лишь временный характер. Первое появление этой хорды у низших животных является самым ранним признаком типа позвоночных, поскольку установлено, что у высших позвоночных она является предшественницей костного столба позвоночника и черепа. Сначала он появляется в виде бороздки под костномозговой бороздкой, о которой мы уже говорили, и две его губы соединяются, образуя полость, как и у костномозговой бороздки. В этом случае, однако, борозда превращается в твердый стержень, который затем называется хордой, и он лежит непосредственно под самой мозговой бороздкой, которая, как мы видели, дает начало центральной нервной системе. В ходе развития массы клеток начинают располагаться по обе стороны от хорды, которую они в конечном итоге включают, и в то же время они растут вверх и вокруг спинного мозга, который таким образом заключен. Позже эти окружающие участки превращаются в хрящ, а еще позже - в кость; хорда тем временем постепенно исчезает там, где появляется костный позвоночный столб. Таким образом, эта примитивная структура хорды у позвоночных имеет важнейшую функцию, заключающуюся в том, чтобы окружать и, таким образом, защищать спинной мозг и нервную систему.

Что касается других костей тела, то все, что здесь нужно сказать, это то, что им предшествует структура, известная нам как хрящ, а в костях конечностей в двух или трех различных точках этот хрящ начинает трансформироваться в кость. Эти точки известны как центры окостенения.

ГЛАВА XI

КАК ПИТАЕТСЯ ЭМБРИОН

Отметив, как зарождается сам эмбрион, а затем изучив кое-что о зачатках некоторых из его наиболее важных частей, мы можем теперь очень кратко обратиться к вопросу о его собственном питании. Это имеет больше, чем просто академический интерес, потому что очевидно, что правильный рост и развитие всех различных тканей и структур эмбриона должны в конечном счете зависеть от питания, которым они снабжаются. Их собственные врожденные особенности заставляют их делиться и подразделяться таким образом, чтобы дать начало миллионам клеток, необходимых для создания тела, но эти клетки, в свою очередь, зависят от внешних источников питания, которые позволяют им продолжать расти или поддерживать свой полный рост, когда они достигнут этой стадии.

Природа предусмотрела множество различных способов такого питания в течение эмбриональной жизни у различных классов животных. У некоторых значительное количество желтка расположено таким образом по отношению к эмбриону, что последний может некоторое время питаться им. Это, конечно, относится к птицам и некоторым рептилиям. Однако здесь нам нужно рассмотреть только случай человеческого эмбриона.

Три группы структур участвуют в эмбриональном питании человека, а именно: аллантаис, ворсинки хориона и плацента.

Аллантаис развивается в виде полого зачатка из задней части примитивного пищеварительного канала и в конечном итоге образует пуповину и эмбриональную часть плаценты. Именно эта структура, аллантаис, позволяет на очень ранних сроках развития эмбриона установить кровеносную связь с материнскими тканями, и, следовательно, она играет очень важную роль в передаче питания эмбриону. Он не только делает это, но и позволяет удалять отходы производства.

Ворсинки хориона - это выросты, с помощью которых очень ранний эмбрион прикрепляется к стенкам полости, которую он проделал для себя в стенке матки. По мере роста эти ворсинки проникают во многие мелкие кровеносные сосуды в стенке матки и, таким образом, оказываются фактически в кровяной массе, из которой они извлекают элементы питания. Сначала сами ворсинки не содержат кровеносных сосудов. Питание проходит через них посредством простого процесса осмоса. Позже сосуды врастают в сами ворсинки. Источником питания является, в первую очередь, секреция маточных желез, которую эти ворсинки легко поглощают. Этот процесс происходит в течение первых двух-трех месяцев эмбриональной жизни. По истечении этого времени большая часть ворсинок исчезает, а те немногие, что остаются, принимают участие в формировании плодной или эмбриональной части плаценты.

После третьего месяца эмбрион получает питание от самой плаценты, которая на этой стадии развития. Как мы видели, она частично возникает из ворсинок хориона, который является его эмбриональной частью. Другая его часть имеет материнское происхождение и возникает из той части стенки матки, которая находится непосредственно над эмбрионом. Связь между этой структурой, плацентой и эмбрионом, осуществляется посредством пуповины. Функция плаценты частично заключается в обеспечении питания, частично в том, чтобы служить органом дыхания для эмбриона, легкие которого, конечно, не функционируют, и частично она

действует так же, как почки в загробной жизни, выделяя определенные продукты. Из плаценты эмбрион получает те элементы питания, которые сначала обеспечиваются секрецией маточных желез. Впоследствии эти элементы поставляются клетками, которые находятся между ворсинками матки и кровью матери. Его дыхательная функция заключается в пропускании кислорода и углекислого газа путем осмоса между эмбриональной и материнской кровью. Этот процесс в точности аналогичен тому, который происходит между жабрами рыбы и водой, в которой она находится. Конечно, легко понять, что пока нет большой потребности в большом количестве кислорода, потому что эмбрион просто растет, а не использует свои различные органы.

Следует четко понимать, что при обычных условиях эмбриональной жизни не происходит прямого смешения крови матери и развивающегося эмбриона. Все процессы, которые способствуют его росту и поддержанию, включая процессы дыхания и выделения, происходят через упомянутые выше промежуточные структуры. Это чрезвычайно важный момент, потому что это означает — и, очевидно, именно это является целью исследования, — что в крови матери может быть много вредных веществ, которые вообще никогда не достигают тканей эмбриона. Несомненно, клетки, которые образуют органы питания эмбриона, обладают способностью отбирать элементы, необходимые для целей питания. Следить за этим процессом — их дело. Насколько идеально это выполняется, можно сразу понять, если вспомнить, как часто ткани самой матери далеко не в идеальном состоянии, и все же эмбрион рождается здоровым. Если бы не этот промежуточный процесс, эмбрион вряд ли смог бы избежать отравления или иного повреждения всеми разнообразными вредными для здоровья продуктами и веществами, которые по незнанию некоторых матерей присутствуют в их крови в этот важный период. Даже при таком способе защиты материнская кровь может быть настолько неполноценной по питательным качествам или настолько активно вредной из-за насыщения алкоголем или каким-либо столь же токсичным веществом, что качество жидкостей, достигающих эмбриональных клеток, может быть очень сильно ухудшено. Тем не менее, удивительно, скольких опасностей можно избежать таким образом, если предусмотреть Природой метод питания эмбриона.

Если развитие и рост эмбриона у человека протекают совершенно нормально и непрерывно, то на различных стадиях можно было бы наблюдать следующие моменты. В конце четвертой недели роста эмбрион отчетливо изогнут, так что два конца — голова и хвост — находятся близко друг к другу, и все они имеют около половины дюйма в длину. Даже на этой очень ранней стадии канал, дающий начало головному и спинному мозгу, закрыт. Появились пузырьки в глазу и ухе, а конечности только начинают проявляться в виде почек. Сердце совершенно очевидно, и начинается его деление на четыре камеры. Еще через четыре недели эмбрион достигает размера в один дюйм, и голова начинает приобретать форму, больше напоминающую форму человека. Хвост, с другой стороны, теперь исчез. Конечности выросли до такой степени, что начинают расти обе руки и ноги, а в области головы можно различить глаза и уши, а также нос. Однако даже на этой стадии пол эмбриона определить невозможно. Месяц спустя, в конце двенадцатой недели, произошло значительное развитие. Сейчас длина эмбриона составляет около трех с половиной дюймов. Наблюдается общий рост, и кости начинают окостеневать. Через шестнадцать недель, когда эмбрион достигает около пяти дюймов в длину, пол легко различим. Наиболее характерным для последующих недель является относительно большой размер головы, на которой волосы появляются примерно на двадцать четвертой неделе. Через двадцать восемь недель эмбрион должен весить около 2½ фунтов, то есть на седьмом месяце эмбриональной жизни. Если ребенок родится в это время в результате

какой-либо из причин, приводящих к преждевременным родам, есть вероятность, что он выживет, хотя, как правило, этого не происходит. Через четыре недели он должен весить 3½ фунта, и, если родиться сейчас, при тщательном уходе часто может выжить. Еще через четыре недели эмбрион достигает почти восемнадцати дюймов в длину и весит около 5½ фунтов, а тело приобретает более округлый вид, потому что к этому времени наблюдается значительный прирост жира. Если родиться на этой стадии, то вполне возможно спасти жизнь. Наконец, по истечении сорока недель, нормального полного эмбрионального периода человеческой жизни, здоровый ребенок должен весить около 7 фунтов, иметь гладкую розовую кожу и в остальном быть идеально развитым.

ГЛАВА XII

ПЕРЕПРОСМОТР

Завершая наше изучение эмбриологии, мы можем кратко остановиться на другом аспекте предмета, а именно на том, который подчеркивает тот факт, что в своем развитии эмбрион повторяет историю своих предков.

Совершенно очевидно, что потомство любого вида животных, если оно хочет жить и выживать в той же среде, что и их родители, должно в чем-то походить на них. Единственный способ, которым Природа может обеспечить такое достаточно близкое сходство потомства с родителями, - это обеспечить, чтобы они развивались по сходным линиям. Таким образом, мы обнаруживаем, что вся история жизни индивида представляет собой более или менее повторение, с, конечно, вариациями, истории родителей и предков. Каждый последующий этап с самого начала оплодотворения яйцеклетки повторяет стадию, через которую прошли предыдущие поколения. Если по какой-либо случайности какой-либо шаг в этом повторении пропущен, эмбрион в определенной степени лишен какой-либо особенности, которой обладал родитель или предок; и если это достаточно важное упущение, такой эмбрион не сможет выжить. Это один из способов, которым эмбрион может отличаться от своих родителей. Это регрессивное изменение. С другой стороны, такой эмбрион, в дополнение к повторению стадий, через которые прошли его родители в развитии, может иметь что-то новое, что появляется впервые. Другими словами, может появиться прогрессирующая вариация.

Теперь, поскольку эмбрион следует по тому же пути развития, что и родитель, проходя последовательные стадии зародышевых клеток, оплодотворенной яйцеклетки, эмбриона, плода, младенца, ребенка, юноши и взрослой особи, из этого следует, что если он проявляет какие-либо дополнительные особенности, незамеченные у родителя, эмбрион, очевидно, постепенно изменялся. То есть, он продолжил ту же линию развития вместе с каким-то новым дополнением. С другой стороны, если потомство на любом из этих этапов своей карьеры явно лишено некоторых черт предыдущих поколений, то это, безусловно, связано с тем фактом, что повторение истории развития было, в данном конкретном случае, неполным.

Во всех последовательных случаях многоклеточных организмов развитие путем повторения того, что произошло в предыдущем поколении, по-видимому, является правилом; и, по-

видимому, только таким образом масса клеток, составляющих особь, может вырасти в нечто, достаточно похожее на родителей, чтобы быть признанным за их потомство. Учитывая тот факт, что человеческая особь начинается с единственной зародышевой клетки, новая особь могла достичь аналогичного роста, только следуя тем же шагам в развитии, которые были пройдены родителем. Целью этого сходства, конечно, является обеспечение того, чтобы потомство могло жить и выживать в среде, более или менее похожей на среду обитания родителей. Как выразился доктор Арчдолл Рид, “эмбрион, начинающий с одной и той же точки, должен следовать по одному и тому же пути, чтобы достичь одной и той же цели. Эмбрион, который не повторил историю развития своего родителя, был бы чудовищем”.

Однако, хотя перепросмотр в процессе развития всегда более или менее ясен, из этого не следует, что он является абсолютно полным или полностью идентичным развитию родителя. Действительно, с другой стороны, всегда существует определенное количество вариаций, как прогрессивных, так и регрессивных. Прогрессивная вариативность означает, что в дополнение к развитию всехродительских стадий было добавлено что-то новое. Регрессивная вариативность означает, что из общего развития, пережитого родителем, что-то было опущено. Мы здесь говорим о признаках вида, и не следует думать, что мы имеем в виду признаки эмбриона, как если бы они были унаследованы от признаков его родителей. На это было четко указано в предыдущей части нашего исследования. Вариации в развитии, на которые мы здесь ссылаемся, берут свое начало в зародышевой плазме, которая имеет тенденцию повторять в каждом поколении сходные типы развития. Другими словами, зародышевая плазма, из которой происходят особи, имеет такую природу, что возникающие из нее эмбрионы демонстрируют в своем развитии повторение эволюции своего конкретного вида. Кроме того, они могут иметь вариации либо плюсового, либо минусового характера. Эти вариации часто передаются по наследству и сохраняются в последующих поколениях. С течением времени, если таких вариаций много, они накапливаются и до такой степени, конечно, изменяют историю жизни. Вот почему, наблюдая за развитием человеческого эмбриона, невозможно точно проследить по нему раннее наследственное развитие расы. Он проходит стадию одиночной клетки, затем становится многоклеточным и постепенно принимает форму организма все более высокого типа. “Очевидно, что добавления и вычитания были обширными. У него есть, например, плацента, орган, с помощью которого он прикрепляется к матери, через который он получает питание и который в свое время был больше самого эмбриона; но который, конечно, не мог присутствовать в его прототипах. Тем не менее история жизни, рассказанная ребенком, столь же реальна, столь же полна и, вероятно, более точна, чем любая письменная хроника, пытающаяся описать все прошлое расы”. (Рид.)

“В жизни каждого человека есть история,
Раскрывающая природу ушедших времен”.

На этом мы должны завершить этот краткий обзор некоторых основных фактов науки эмбриологии в надежде, что было сказано достаточно, чтобы пробудить интерес наших читателей к этому предмету до такой степени, чтобы побудить их продолжить его изучение в одном из многочисленных учебников, которые полностью или частично посвящены этому вопросу.

В заключение мы хотели бы подчеркнуть, что исследование того стоит, даже для тех, у кого оно вызывает непрофессиональный интерес. Любому серьезному мыслителю должно быть достаточно очевидно, что проблемы, связанные с изучением эмбриологии, - это как раз те, которые имеют величайшее значение для человечества в целом. С этим предметом наиболее тесно связан вопрос о наследственности как таковой, который рассматривался в другом томе этой серии. Никакое истинное понимание того, что может быть сделано или что должно быть сделано в направлении улучшения участи грядущих поколений или максимального использования возможностей нынешнего поколения, не может быть получено любым, кто абсолютно несведущ в этих темах. Только благодаря их изучению мы понимаем, что человеческий эмбрион, которому суждено стать человеческим индивидуумом, состоит в очень большой степени из характеров и черт, которые неизменно заложены в нем заранее, к которым ничего нельзя добавить и у которых ничего нельзя отнять. Другими словами, возможности для любого индивидуума - это те, которые уже существуют в зародышевой плазме, из которой он или она происходит. Эти возможности, однако, зависят от среды, в которую впоследствии помещают эмбрион, младенца, ребенка и взрослого для их полного развития. Во многих направлениях унаследованные тенденции, передаваемые непрерывностью зародышевой плазмы, неизменны и строго определены. Во многих других направлениях эти унаследованные тенденции могут быть настолько изменены, вытянуты или даже частично подавлены подходящим окружением гигиенического, образовательного и морального характера, что, если взять процесс в свои руки достаточно рано, могут возникнуть замечательные успехи. Именно к этим результатам искренне стремятся социальные реформаторы, филантропы и серьезные исследователи социологии, но только при изучении наук о наследственности и эмбриологии могут быть получены точные данные, из которых можно сделать обоснованные выводы.

Великий факт, которому учит эмбриология, заключается в том, что прошлое раскрывается поэтапно, с определенными пропусками и дополнениями, так что на самом деле —

“Самая нежная ямочка в улыбке ребенка
Проистекает из целой прошедшей вечности,
Потребовалось столько усилий, чтобы привести ее к этому”.

БИБЛИОГРАФИЯ

Вы найдете следующие книги, в которых подробно рассматриваются некоторые из общих вопросов, изложенных на предыдущих страницах:—

Законы наследственности. Г. Арчдолл Рид, M.B., F.R.S.E. (Лондон. Метуэн.) Этот великий труд должен быть прочитан всеми, кто интересуется темой наследственности и всеми связанными с ней проблемами. В ней исчерпывающим и интересным образом рассматриваются характеристики живых существ, метод развития, функция пола, современная эволюция человека и родственные темы.

Величайшая жизнь. Джеральд Лейтон, доктор медицины, F.R.S.E. (Лондон. Дакворт.) Эта работа посвящена развитию характера (а также структур) с биологической точки зрения. Аргумент заключается в том, что все в человеке, умственное, моральное, духовное, а также то, что обычно называют физическим, развивается в соответствии с биологическими законами.

Учебники по физиологии. В любой из стандартных книг можно найти описания раннего развития эмбриона и его различных тканей.

Напечатано Ballantine, Hanson & Co
в Эдинбурге и Лондоне